



TECNOLOGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas
con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT.

Tesis

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
**Maestría en Educación con acentuación
en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje**

PRESENTA:

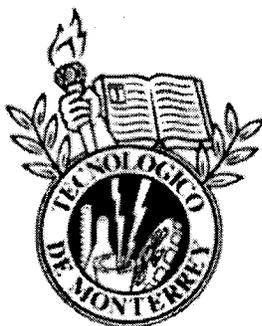
Katia Fernández Avilés

ASESOR TUTOR.

M. Ed. María de Lourdes Sosa González

ASESOR TITULAR:

Dra. Martha Catalina Del Ángel Castillo



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

**Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en
recursos tecnológicos: el proyecto EMAT.**

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría en Educación con Acentuación en Procesos de Enseñanza Aprendizaje

presenta:

Katia Fernández Avilés

Asesor tutor:

M. Ed. María de Lourdes Sosa González

Asesor titular:

Dr. Leopoldo Zúñiga Silva

Pachuca, Hidalgo, México.

Abril de 2011.

Agradecimientos

- A mis padres, por creer en mí y apoyarme de manera incondicional. Gracias porque sin ustedes esto no podría ser una realidad.
- A mi esposo, gracias por haber sido todo este tiempo papá y mamá para nuestros hijos. Gracias por ser mi compañero y mi apoyo en todo momento, te amo.
- A mis hijos, por permitir que me realice como profesionista. Perdón por no estar tan presente tanto tiempo, ustedes son mi fuerza y mi motivo para salir adelante, los amo.
- Al Doctor Zúñiga por todo su apoyo y ser parte fundamental en este proyecto.
- A la Maestra Lú, gracias por ser mi guía, orientar mi trabajo y por todo su apoyo.
- A todos los involucrados en este proyecto.

Índice

Hoja de firmas	ii
Agradecimientos	iii
Índice de Tablas	viii
Índice de Figuras	ix
Resumen	x
Introducción.....	xi
Planteamiento del problema	15
Antecedentes	15
Contexto del estudio	18
Definición del problema	19
Objetivos de la investigación	23
Supuestos de investigación.....	24
Justificación	24
Limitaciones y delimitaciones	26
Revisión de la literatura	28
Marco Teórico.....	28
La problemática de la Enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio de enseñanza	28
Análisis de la educación actual	29
Proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno	34
Formación del profesorado en la incorporación de nuevas tecnologías en el aula	38
Problemática de los alumnos en el estudio de las matemáticas.	41
Actividades en el aula.....	44
El uso de los problemas en el aula	47
El maestro como facilitador de las actividades en el aula.....	49
Recursos tecnológicos para el aprendizaje de las matemáticas.....	51
El uso de Instrumentos Tecnológicos para lograr el aprendizaje significativo en la enseñanza de las matemáticas.....	52
Proyecto EMAT Hidalgo.....	54
Antecedentes de Investigación.....	57
Método	64

Enfoque metodológico	64
Participantes	67
Instrumentos	69
Aplicación de instrumentos.....	73
Captura y análisis de datos.....	73
Resultados.....	77
Presentación de resultados	78
Análisis e interpretación	99
Conclusiones.....	106
Conclusiones respecto a los objetivos de investigación	107
Futuras Investigaciones	112
Referencias	114
Anexos	119
Anexo A: Carta de autorización para realizar la investigación.....	119
Anexo B: Fotos aula EMAT.....	120
Anexo 1: Formato bitácora de campo.....	121
Anexo 2: Guía de observación no participante.....	122
Anexo 3: Guía de observación no participante (Sesión 1).....	124
Anexo 4: Guía de observación no participante (Sesión 2).....	126
Anexo 5: Guía de observación no participante (Sesión 3).....	128
Anexo 6: Guía de observación no participante (Sesión 4).....	130
Anexo 7: Guía de observación no participante (Sesión 5).....	132
Anexo 8: Guía de observación no participante (Sesión 6).....	134
Anexo 9: Guía de observación no participante (Sesión 7).....	136
Anexo 10: Guía de observación no participante (Sesión 8).....	138
Anexo 11: Guía de preguntas para la entrevista semiestructurada.....	140

Anexo 12: Guía de preguntas para la entrevista semiestructurada a los alumnos	141
Anexo 13: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 1.....	143
Anexo 14: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 2.....	145
Anexo 15: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 3.....	147
Anexo 16: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 4.....	149
Anexo 17: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 5.....	151
Anexo 18: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 6.....	153
Anexo 19: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 7.....	155
Anexo 20: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 8.....	157
Anexo 21: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 9.....	159
Anexo 22: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 10.....	161
Anexo 23: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 11.....	163
Anexo 24: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 12.....	165
Anexo 25: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 13.....	167
Anexo 26: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 14.....	169
Anexo 27: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 15.....	171
Anexo 28: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 16.....	173
Anexo 29: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 17.....	175
Anexo 30: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 18.....	177
Anexo 31: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 19.....	179
Anexo 32: Transcripción de la entrevista semiestructurada al alumno 20.....	181
Anexo 33: Concentrado de la respuesta 1 de la entrevista semiestructurada.....	183
Anexo 34: Concentrado de la respuesta 2 de la entrevista semiestructurada.....	184

Anexo 35: Concentrado de la respuesta 3 de la entrevista semiestructurada.....	185
Anexo 36: Concentrado de la respuesta 4 de la entrevista semiestructurada...	186
Anexo 37: Concentrado de la respuesta 5 de la entrevista semiestructurada...	187
Anexo 38: Concentrado de la respuesta 6 de la entrevista semiestructurada.....	188
Anexo 39: Concentrado de la respuesta 7 de la entrevista semiestructurada...	189
Anexo 40: Concentrado de la respuesta 8 de la entrevista semiestructurada...	190
Anexo 41: Concentrado de la respuesta 9 de la entrevista semiestructurada.....	191
Anexo 42: Concentrado de la respuesta 10 de la entrevista semiestructurada...	192
Anexo 43: Concentrado de la respuesta 11 de la entrevista semiestructurada...	193
Currículum Vitae.....	194

Índice de Tablas

Tabla 1. Tareas en los Niveles de Desempeño en la escala de Matemáticas PISA 2006.....	32
Tabla 2. Habilidades a desarrollar en la educación secundaria	37
Tabla 3. Categorías obtenidas a partir de la observación.....	82
Tabla 4. Categorías de los resultados de la entrevista semiestructurada.....	86
Tabla 5. Concentrado Pregunta 1 y 2 entrevista semiestructurada.....	87
Tabla 6. Concentrado Pregunta 3 entrevista semiestructurada.....	89
Tabla 7. Concentrado Preguntas 4,5 y 6 entrevista semiestructurada.....	90
Tabla 8. Concentrado Pregunta 7 entrevista semiestructurada.....	94
Tabla 9. Concentrado Preguntas 8,9, 10 y 11 entrevista semiestructurada.....	96

Índice de Figuras

Figura 1.	
Análisis de Dimensiones Sociabilización promovida por el uso de TIC en clase.....	83
Figura 2.	
Análisis de Dimensiones Preferencia por el uso de TIC en clase.....	84
Figura 3.	
Resultados de la Pregunta 1 relacionada con la opinión del proyecto EMAT.....	87
Figura 4.	
Resultados de la Pregunta 2 relacionada con la resolución de los ejercicios propuestos en el proyecto EMAT.....	88
Figura 5.	
Resultados de la pregunta 4 relacionada con el lugar en donde hay una mayor interacción entre compañeros.....	91
Figura 6.	
Resultados de la pregunta 6 relacionada con el lugar en donde hay una mayor interacción entre compañeros.....	92
Figura 7.	
Resultados de la pregunta 7 relacionada con las dificultades que presentan los alumnos al utilizar las herramientas del proyecto EMAT.....	94
Figura 8.	
Resultados de la pregunta 8 relacionada con la preferencia de los alumnos hacia el lugar de trabajo.....	95
Figura 9.	
Resultados de la pregunta 9 relacionada con el lugar en donde aprenden mejor.....	97
Figura 10.	
Resultados de la pregunta 10 relacionada con el aprendizaje d las matemáticas por medio del proyecto EMAT.....	98
Figura 11.	
Preferencia por el método didáctico que incluye las TIC en clase de matemáticas.....	108
Figura 12.	
Socialización promovida por el uso de las TIC.....	110

Resumen

El objetivo general de esta investigación fue analizar el impacto del uso de recursos didácticos tecnológicos, en el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos en el nivel educativo medio. Los objetivos específicos fueron: Identificar cuáles son los efectos en los procesos de aprendizaje de los alumnos de 1 y 2 de secundaria, obtenidos tras la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (Programa Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología para la Educación Secundaria EMAT-Propuesta Hidalgo) en el diseño instruccional de la materia de matemáticas, en los alumnos de dos grupos de secundaria de la institución educativa privada Colegio Hidalgo, con el fin de identificar las diferencias existentes entre lo reportado por los alumnos de la institución privada, referente al: grado de preferencia entre el método didáctico con el uso de TICS y el tradicional y Formas de socialización e interacción que se genera entre los alumnos durante el uso del programa Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología para la Educación Secundaria (EMAT).

La pregunta de investigación fue: ¿Cuál es el impacto en el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos en el nivel educativo medio cuando el proceso de aprendizaje se apoya con el uso de recursos tecnológicos? La metodología de investigación que se utilizó fue de tipo cualitativo, a partir de instrumentos tales como: bitácora de campo, observación no participante y una entrevista semiestructurada, dichos instrumentos fueron aplicados en un grupo de enfoque. Se obtuvieron resultados sobre los aspectos en donde hay incidencia del uso de las tecnologías y el análisis de los mismos, propició el inicio de la innovación en la planeación de los cursos, comenzando a introducirse las TIC en el aula, asimismo el uso de estas herramientas favoreció el aprendizaje por medio de la vinculación de contenidos vistos en el aula de medios y en el salón de clases, además ayuda a la socialización entre compañeros de clase, quedando de manifiesto que el trabajo colaborativo beneficia al aprendizaje. Se pudo concluir que el Proyecto EMAT es una herramienta de apoyo para el profesor, que aporta nuevas ideas de actividades que al ser llevadas al aula, permiten hacer más eficiente y atractiva la clase para los alumnos.

Introducción

La educación en México siempre ha estado envuelta en continuos cambios. Todos ellos con el fin de beneficiar a los alumnos. Hoy en día las instituciones educativas se encuentran inmersas en la globalización de la educación y debido a ello deben abocarse a 3 puntos importantes: a) educación inclusiva, b) modernización y c) mejoramiento de la calidad educativa. En el primer punto deberá considerarse la educación para todo individuo en cualquier lugar del planeta, independientemente de su condición física, raza o sexo. En el segundo factor deben incluirse aquellas tecnologías de información y comunicación que permitan dicha inclusión; así como la relación e interrelación entre individuos, conocimientos y experiencias. En el tercer punto habrán de considerarse las reformas que en este rubro se presenten a nivel nacional e internacional, así como una correcta aplicación de planes, estrategias, métodos y técnicas por parte de los docentes. De tal manera que a la educación se le confiera la capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas de los seres humanos. Identificar las transformaciones en cada ámbito y conocer que le compete a cada quien nos ayudará a entender y a actuar de forma integral en el nuevo proceso que se está generando. Analizando el desarrollo de competencias para las nuevas situaciones en los modelos de enseñanza- aprendizaje que hagan posible la continua actualización de conocimientos.

El objetivo principal de esta investigación es Identificar cuáles son los efectos en los procesos de aprendizaje de los alumnos de 1 y 2 de secundaria, que se obtienen tras la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (Programa EMAT-

Propuesta Hidalgo) en el diseño instruccional de la materia de matemáticas, en los alumnos de dos grupos de secundaria de la institución educativa privada Colegio Hidalgo. También se describieron los antecedentes del problema y la importancia que tiene investigarlo. Por último, se presentaron los objetivos específicos, así como la pregunta de investigación, la justificación, limitaciones y delimitaciones del proyecto.

Para poder dar cumplimiento a dicho objetivo, se observó a los alumnos interactuar con las herramientas del proyecto EMAT por un período de 2 meses, se realizaron 8 observaciones por grupo, entre los meses de Diciembre 2010 y Enero 2011. Los alumnos llevaron a cabo las actividades programadas, tomando en cuenta lo propuesto por la Secretaría de Educación Pública del Estado de Hidalgo. Los aspectos a observar fueron la sociabilización promovida por el uso de las TIC y preferencia del uso de TIC en clase.

Este proyecto se estructura en 5 capítulos. El primero de ellos es el planteamiento del problema, en donde se contextualiza la problemática que se estudió. Se describieron las características principales del lugar en donde se llevó a cabo, el Colegio Hidalgo. También se describieron los antecedentes del problema y la importancia que tiene investigarlo. Por último, se presentó el objetivo general de la investigación, así como las preguntas de investigación, la justificación y las limitaciones y delimitaciones del proyecto.

El segundo capítulo es el marco teórico, en el cual se obtiene y consulta la bibliografía necesaria para los propósitos del estudio. Además de conceptualizarse los 2 constructos relevantes de este proyecto: sociabilización promovida por el uso de las TIC

y preferencia del uso de TIC en clase. Por último, se abordaron algunas investigaciones relacionadas con el proyecto.

En el tercer capítulo, se explicó la metodología utilizada a lo largo de esta investigación cualitativa. Primero, se describe el enfoque metodológico de la investigación en donde se ubica, describe y justifica el enfoque cualitativo y el método de casos, utilizados a lo largo del estudio con diseño etnográfico; después se describe la población y muestra. También se detallan los participantes o sujetos investigados. En otro apartado se detallan los instrumentos, en donde se hace referencia a las técnicas de recolección de datos, considerándose la observación no participante y las entrevistas semiestructuradas. Asimismo, se describen las razones por las cuales se eligieron dichos instrumentos y el objetivo específico de cada uno de ellos. Posteriormente, se describe el procedimiento en donde se enuncian los pasos que se siguieron para la recolección de datos y por último, se describen las estrategias para el análisis de los datos, contemplándose a la triangulación como base de las mismas.

En el capítulo 4, se describen, presentan, analizan e interpretan los resultados que se obtuvieron mediante la aplicación de los instrumentos de medición o técnicas de recolección de datos referidas en el capítulo 3. El capítulo se encuentra dividido en 2 partes: en la primera, se presentan los resultados más relevantes de cada instrumento, organizándose por categorías. En la segunda parte se analizan, interpretan y triangulan los datos obtenidos, con los fundamentos teóricos presentados del capítulo 2, esto con el fin de dar respuesta a la preguntas de investigación que se plantearon en el capítulo 1.

En el último capítulo se resumen los principales hallazgos que se obtuvieron a partir de la aplicación de los instrumentos y del análisis de los mismos, en el capítulo

anterior. En un primer apartado se enuncian las conclusiones que derivan de dichos resultados y que también permiten corroborar el cumplimiento a los objetivos formulados en el capítulo primero. Finalmente, en un segundo apartado se describen algunas recomendaciones para futuras investigaciones relacionadas con el tema de esta investigación.

Capítulo 1. Planteamiento del Problema

En este capítulo se presentan aspectos relacionados al tema de la investigación, con el fin de ubicar al lector en el ámbito donde ésta se llevará a cabo. El objetivo es describir el escenario, así como las circunstancias y las condiciones en que se realizará el estudio, pues esto proporciona los aspectos que condicionan al problema planteado.

Se incluyen también los apartados referentes a los antecedentes; el planteamiento del problema; el objetivo que se pretende alcanzar; los supuestos de la investigación; la justificación y las limitaciones del tema tratado.

1.1 Antecedentes

La era actual se caracteriza por la incidencia constante de las tecnologías de información y de la comunicación en la mayoría de los ámbitos sociales. La educación no es la excepción, puesto que la sociedad actual es testigo de la rápida incorporación en las escuelas de las TIC, como medios para lograr un mayor aprovechamiento y rendimiento escolar en los estudiantes.

Es así, que la participación e inclusión de la tecnología en la vida del ser humano, tienen incidencia desde edades muy tempranas, por lo que las escuelas desde sus niveles básicos -primaria y secundaria-, tienden a incorporarlas como parte de la socialización del alumno y su familiarización con el uso de dichas tecnologías. Por lo anterior, el gobierno de México, ha realizado múltiples transformaciones en instituciones educativas incrementando el equipamiento de recursos tecnológicos tales como Enciclomedia; Red Edusat; pizarrones electrónicos, e incorporando computadoras e internet en primarias y secundarias a nivel nacional así como ofreciendo una línea de actualización y

capacitación de docentes de nivel básico en todos los Estados de la República (SEP, 2006).

Sin embargo, es importante recordar que estos medios y/o recursos tecnológicos, no se encuentran al alcance de todas las instituciones educativas, sino que sólo aquellas que cuentan con el financiamiento e infraestructura necesarios tienen la oportunidad de integrarlas a su sistema particular de enseñanza. El factor económico se convierte entonces, uno de los principales obstáculos de la total integración de estos recursos a los sistemas de enseñanza.

Se espera que, la implementación de las herramientas tecnológicas en el salón de clases, por parte de los maestros, logre una mejor interacción con sus alumnos. Este actor del proceso educativo debe desarrollar materiales didácticos y actividades de enseñanza-aprendizaje utilizando el pizarrón interactivo para complementar sus clases presenciales, así como el acceso a internet, entre otros (Zacopoulos, 2005). Lo antes mencionado, requiere de una transformación en las estrategias didácticas del docente, para que puedan desarrollar la capacidad de innovación y la creatividad, esto es sin duda alguna, un desafío en enseñar nuevos conocimientos (Amar, 2000).

Este nuevo escenario para la educación en todos los niveles, implica necesariamente el desarrollo de nuevos modelos educativos en los que las herramientas tecnológicas y los diferentes aspectos contextuales, propongan nuevos roles para los profesores quienes actuarán como facilitadores, experto tecnológico, administrador, entre otros (Tejada, 200).

La serie de eventos o condicionantes antes expuestas, han provocado el surgimiento de numerosas investigaciones cuyo objetivo es identificar el impacto que las TIC tienen en el proceso de aprendizaje de los alumnos para, de esa manera, determinar lo necesario o deseable que resulta en realidad, integrar estas tecnologías al diseño curricular de las instituciones educativas (Fantini, 2009).

En este trabajo de investigación, se explorarán los posibles beneficios que dichos recursos tecnológicos aportan a los procesos de enseñanza-aprendizaje en el nivel secundaria de una escuela privada, desarrollando el programa Enseñanza de las Matemáticas con tecnología para la Educación Secundaria (EMAT) en la materia de matemáticas.

La implementación de las TIC en la práctica docente tiene diversas implicaciones tanto en los alumnos como en los profesores, sin embargo el presente estudio se enfoca solamente en aquellos factores que involucren a los alumnos en su proceso de aprendizaje, es decir, no se toman en cuenta los posibles efectos que las TIC tienen para los profesores, padres de familia, sociedad y demás actores educativos involucrados.

Asimismo, el contexto de la investigación es el de los estudiantes pertenecientes al nivel escolar de secundaria (primer y segundo grado), y únicamente en lo desarrollado en la asignatura de matemáticas. Aunque en la muestra participan tanto hombres como mujeres, el estudio no se abocará en la posible diferenciación que hubiera por tratarse de dos diferentes sexos.

Para ello, se realizó una investigación respecto a la interacción de los alumnos con las TIC en la clase de matemáticas, en una escuela localizada en la ciudad de Pachuca, Hidalgo

1.1.1 Contexto del estudio

La misión del Colegio Hidalgo:

“Somos una comunidad escolar consolidada, dedicada a la formación de alumnos de educación básica involucrados en la construcción de su conocimiento basado en el desarrollo de competencias para que sean capaces de interactuar con una sociedad cambiante con criticidad, creatividad, reflexión y una adecuada toma de decisiones”.

El Colegio Hidalgo es una institución privada que ofrece los niveles de preescolar, primaria y secundaria, se encuentra ubicado en la Ciudad de Pachuca en el Estado de Hidalgo, en un fraccionamiento residencial en donde las personas que lo habitan son de un nivel socioeconómico alto.

Cuenta con 3 grupos de preescolar, uno de cada grado; 12 grupos de primaria, y 6 grupos de secundaria, ambos niveles con 2 grupos por grado. Tiene una población de 325 alumnos, de los cuales 141 son del nivel secundaria.

La plantilla de personal en nivel secundaria se encuentra integrada por 15 docentes, 2 de los cuales son los titulares de la materia de matemáticas.

La institución tiene un aula de medios equipada con 24 computadoras, las cuales cuentan con los programas sugeridos en el programa EMAT, así como conexión a

internet de banda ancha, además de un salón en el que se encuentra un pizarrón electrónico o inteligente, un cañón y una computadora para uso del docente. El material antes mencionado, es indispensable para llevar a cabo el proyecto de investigación, ya que la institución cuenta con la tecnología necesaria para la realización del estudio.

1.2 Planteamiento del problema

Las tecnologías de la información y la comunicación tales como el internet han sido utilizadas mundialmente desde hace más de una década, transformando las redes sociales, las comunicaciones e incorporándose en los procesos educativos. Debido a ello la Secretaría de Educación Pública se ha dado a la tarea de anexar este tipo de recursos en educación básica, con el propósito de que jóvenes y niños las utilicen en su educación, desarrollando las competencias establecidas en la reforma del 2006.

A pesar de la inclusión de estas nuevas herramientas en el aula, en la actualidad los resultados obtenidos por la Secretaría de Educación Pública, indican que la enorme cantidad de información y la fragmentación con la que se presenta la mayoría de los conocimientos dificultan la comprensión de la realidad y el abordaje de los problemas en toda su complejidad (SEP, 2009). Por ello es fundamental aprender a articular saberes y desarrollar el pensamiento complejo que se requiere para comprenderlas, usarlas y aplicarlas de manera eficaz. Esta tarea constituye una prioridad para la educación básica y su consecuencia implica aprovechar el potencial de las TIC. Y de manera importante, saber seleccionar, relacionar, valorar y apropiarse de los recursos disponibles, de acuerdo al nivel educativo, habilidades y saberes que se pretende desarrollar, promoviendo la

práctica constante del análisis de información, de tal manera que el estudiante comprenda, intérprete y aplique esta información.

Desde la reforma del 2006, se incorporan asignaturas relacionadas con las nuevas tecnologías de información y comunicación, inclusión que se justifica ampliamente, permitiendo formas, capacidades para generar, almacenar, transmitir y distribuir información. De esta manera, la inclusión de las mismas en la dinámica escolar, ha provocado cambios muy importantes en las relaciones sociales, las formas de trabajo, la economía, la política y la cultura en la vida cotidiana. Es por ello que se han ido realizando cambios en las instituciones escolares y en el gobierno, promoviendo algunas iniciativas, como la siguiente:

Una iniciativa que se ha estado trabajando los últimos cuatro años, ha sido a través de la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI), donde se han desarrollado proyectos en torno a los objetos de aprendizaje, como recursos didácticos creados por tecnología (Ramírez, 2007; p.4)

Otras iniciativa en cuanto a incorporación de las TIC en México son las mencionadas por Heredia (2010): la red Edusat que fue instaurada en 1995 como el Sistema Nacional de Televisión Educativa, el Sistema o programa Enciclomedia (edición digital de libros de texto); Red Escolar: sitio o portal en internet que concentra proyectos colaborativos, ofrece talleres y seminarios para niños, jóvenes, maestros y padres de familia. Orientado a la educación básica, que busca especialmente reforzar la aplicación de los enfoques pedagógicos de las diversas materias escolares y valora la consulta; la expresión de testimonios, el diálogo y el debate.

Se han puesto en funcionamiento también cursos de actualización para docentes, en donde la Coordinación General de Actualización y Capacitación para Maestros en Servicio desarrolla la página *Pronap en línea* que apoya a los docentes en la gestión de

formación continua y/o profesionalización, tanto en el sistema nacional como en el estatal. Colocando alternativas de formación y centros de maestros a los cuales se puede acceder a ésta. La página electrónica es <http://pronap.ilce.edu.mx>, encontrándose además en este sitio el plan y programas actuales de cada asignatura de educación básica de acuerdo a la Reforma del 2006.

Con la implementación de las TIC y la capacitación frecuente en los ambientes de aprendizaje se buscan recursos cada vez más complejos, diversificados y con mayor alcance entre la población nacional y mundial en todos los niveles educativos, con la esperanza de que sirvan para hacer a la educación inclusiva y con mayor calidad en su proceso.

Es así como debido a la globalización educativa, la integración de tecnologías de información y comunicación adquiere una gran importancia en los modelos educativos. Por ello es necesario su aprovechamiento en la enseñanza, evitando la tendencia a subutilizar estos recursos, hecho que se presenta cuando el uso de la tecnología no constituye un aporte significativo para el aprendizaje, en comparación con lo que puede lograrse con los medios de enseñanza más comunes. Debiendo promoverse modelos de utilización de las TIC que permitan nuevas formas de apropiación del conocimiento, en las que los alumnos sean agentes activos de su propio aprendizaje, poniendo de manifiesto sus concepciones y reflexiones sobre lo que aprende.

En congruencia con esta perspectiva del uso de TIC es necesaria una selección adecuada de herramientas, así como un diseño de actividades de aprendizaje que promuevan la utilización de éstas en el trabajo en equipo, de proyectos que generen discusiones grupales y enriquezcan la práctica educativa.

La utilización de nuevas tecnologías ayudará a la formación individualizada y flexible debido a que cada alumno puede trabajar a su propio ritmo y estilo, teniendo la opción de acceder a diferentes fuentes de información y valorarlas críticamente. Además de favorecer el trabajo interdisciplinario en el salón de clases. Beneficiando la educación en lugares apartados a instituciones escolares, por sus condiciones geográficas, económicas o personales. Incrementando además la motivación, creatividad, trabajo autónomo, interactividad y trabajo colaborativo tanto de docentes como de alumnos. Es por ello que algunas instituciones educativas han desarrollado actualmente repositorios de recursos educativos a los cuales pueden acceder todas las personas que deseen información relacionada con algún tema circunscrito en ellos, con la ventaja de haber sido revisados por expertos en la materia, los cuales certifican su calidad. Indicándose además en dichos recursos, la asignatura, el experimento, curso o programa que se puede seleccionar de acuerdo al nivel y contenido seleccionado. Siendo recursos digitales de enseñanza y apoyo a los procesos educativos, promoviendo el aprendizaje apoyados en el uso de la tecnología.

Surge entonces la inquietud respecto a identificar las implicaciones que las TIC tienen en el aprendizaje de los alumnos. El presente estudio analiza dicha dinámica en el nivel escolar de secundaria en instituciones del sistema educativo mexicano. Específicamente la pregunta que guiará esta investigación es la siguiente:

¿Cuál es el impacto en el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos en el nivel educativo medio cuando el proceso de aprendizaje se apoya con el uso de recursos tecnológicos?

En el planteamiento que se acaba de exponer, la variable independiente de la investigación será el Programa EMAT-Propuesta Hidalgo, mientras que las variables dependientes serán los efectos en los procesos de aprendizaje, que se derivarán de la utilización de dicha herramienta tecnológica en el currículum de matemáticas en secundaria.

1.3 Objetivo General de la Investigación

El objetivo general del presente estudio es analizar el impacto del uso de recursos didácticos tecnológicos en el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos en el nivel educativo medio.

1.3.1 Objetivos Específicos de la Investigación

1. Identificar cuáles son los efectos en los procesos de aprendizaje de los alumnos de 1 y 2 de secundaria, que se obtienen tras la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (Programa EMAT-Propuesta Hidalgo) en el diseño instruccional de la materia de matemáticas, en los alumnos de dos grupos de secundaria de la institución educativa privada Colegio Hidalgo.

2. Identificar las diferencias existentes entre lo reportado por los alumnos de la institución privada, referente a:

- Nivel o grado de preferencia entre el método didáctico con TICS y el tradicional.
- Formas de socialización e interacción que se genera entre los alumnos durante el uso del programa EMAT.

1.4 Supuestos de investigación

De acuerdo al análisis realizado, se formularon las siguientes hipótesis respecto a los resultados que arrojará la investigación:

1. La utilización del Programa EMAT en la clase de matemáticas, favorecerá la socialización del alumno con sus compañeros de clase;
2. La percepción del alumno hacia el Programa EMAT, se verá reflejado en el aprendizaje del estudiante, y los alumnos mostrarán una preferencia por la estrategia didáctica que incluye el uso directo de las TIC (computadora, software matemático) contra el método tradicional de aprendizaje (maestro frente a salón de clases).

1.5 Justificación

Por motivo de la globalización y de las constantes demandas a las que se enfrentan, las instituciones educativas del siglo XXI deben realizar frecuentes cambios y ajustes. De igual forma, resulta indispensable que el maestro esté en constante actualización de sus conocimientos y habilidades, para estar a la altura de los requerimientos de los alumnos de la era actual.

Uno de estos cambios y actualizaciones primordiales que en los últimos años ha emergido, es la incorporación de las TIC al ámbito educativo, lo cual conlleva para las escuelas, el compromiso de apoyar al educando proporcionándole las tecnologías necesarias, tales como el equipo de cómputo y el acceso a las comunicaciones, y el internet (Hopenhayn, 2002).

El uso de las TIC permitirá al alumno a ampliar su panorama y por ende su aprendizaje, ya que le permitirá una vinculación de los contenidos vistos en el salón de clases con las herramientas tecnológicas que se utilicen, así mismo favorecerán el desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo de las mismas, así como actitudes y valores tales como el trabajo colaborativo, así mismo y tal como lo refiere Rico (2007) un ciudadano competente en matemáticas es aquel que es capaz de utilizar lo que ha aprendido en situaciones de la vida cotidiana.

Por tal razón, la importancia de dar solución a la pregunta de investigación planteada, radica principalmente en que se podrá identificar cuáles son específicamente los beneficios que aportan al ámbito educativo la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación, particularmente en el nivel escolar de secundaria. De esta manera, de acuerdo al resultado de la investigación, se podrá realizar una aseveración más precisa respecto a la preferencia de incluir las TIC en el diseño instruccional, contrastando con la modalidad tradicional de aprendizaje (que no las incluye).

Por otra parte, una vez que se observen e identifiquen algunos de los posibles beneficios obtenidos de la utilización de las tecnologías en la educación, futuras investigaciones podrán verificar si efectivamente ese es el tipo de aprovechamiento que se busca obtener del uso de las TIC en las aulas; si pudiera ser posible la extracción de algún otro tipo de ventaja para el rendimiento del alumno; y si por el contrario, es posible encontrar algún factor que en lugar de beneficiar represente una desventaja para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la materia de matemáticas.

1.6 Limitaciones de la Investigación

En la puesta en práctica de esta investigación, es posible enfrentarse con las siguientes limitantes:

- Se depende para la aplicación de la misma, de las autoridades educativas de la institución, por lo que se debe adaptar a los tiempos que permitan el poner en práctica la investigación.
- No contar con las suficientes máquinas para que los alumnos trabajen de manera individual o por parejas, y por lo tanto tener la necesidad de formar equipos más numerosos, y no todos tengan la oportunidad de trabajar en la misma sesión.
- El que las computadoras no cuenten con los programas necesarios para poner en práctica la investigación.
- Resistencia por parte de los alumnos al trabajo colaborativo.
- Poco dominio de los maestros titulares de la materia para utilizar los programas que se utilizan en el proyecto EMAT.
- Los resultados obtenidos tendrán validez limitada en el sentido de que no pueden universalizarse, ya que las condiciones del contexto tales como: recursos, espacio, tipo de alumnado y las habilidades que estos posean son distintas a las que se podrían encontrar en otras escuelas en un contexto distinto.
- Es posible señalar que los resultados que arroje el presente estudio, podrían equipararse con grupos de estudiantes que pertenezcan a escuelas

con características similares a las del presente estudio, logrando de esta forma la validez.

Capítulo 2. Marco teórico

En este capítulo se presenta el marco teórico de la investigación, los apartados se organizan en función de los dos constructos de la investigación: 1) La problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio de enseñanza y 2) El uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje de las matemáticas.

Ambos apartados se abordaron tomando en cuenta los siguientes subtemas: Evaluación de la educación actual, proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno, formación del profesorado en la incorporación de nuevas tecnologías, problemática de los alumnos en el estudio de las matemáticas, el uso de instrumentos tecnológicos para lograr el aprendizaje significativo en la enseñanza de las matemáticas, *proyecto Emat Hidalgo*.

2.1 La Problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio de enseñanza

Uno de los rasgos que caracterizan a las sociedades actuales es el hecho de que el conocimiento se ha convertido en uno de los valores más importantes. Incluso podría decirse que el valor de una sociedad está representado por el nivel de formación de sus ciudadanos, el cual debe permitirles posibilidades de mejoramiento en diversos ámbitos de su existencia. Sin embargo, el conocimiento en estos momentos pierde vigencia rápidamente, lo cual obliga a que todos los individuos y particularmente los profesionistas, se vean en la necesidad de aprender continua y sistemáticamente, de manera que sus competencias no se vuelvan obsoletas.

En la actualidad hay mayor exigencia en todos los ámbitos de la vida, en la familia, el trabajo, la sociedad y en la educación. Estos continuos y acelerados cambios han obligado al sistema educativo a replantear las finalidades y su modo de organización; la escuela como institución social es objeto de muchas contradicciones, se le analiza y cuestiona dentro y fuera llegando a la conclusión de que está en crisis, pero a pesar de su desvalorización, la sociedad le demanda cada día más y se le asigna un rol protagónico tanto en el carácter de motor de la competitividad y de las transformaciones económicas, sin olvidar su condición de institución creadora de equidad y justicia social, y todo ello en un complejo contexto de escasez de medios, recursos y condiciones laborales deficientes para los docentes (Lozano, 2005).

Por lo antes mencionado, las instituciones educativas deben actuar ante las demandas del siglo XXI en el aspecto tecnológico para lograr un efecto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje con los alumnos. Es decir, deben proporcionar cambios estructurales en los sistemas educativos, tomando en cuenta la globalización, el multiculturalismo y la revolución tecnológica (Ruiz, 2000).

2.1.1 Análisis de la educación actual

En diferentes evaluaciones que se han presentado en los últimos años a nivel mundial, la educación actual en México y en varios países de Latinoamérica, ha llevado a los especialistas a buscar estrategias que ayuden a encontrar los problemas que afectan la educación y poder dar soluciones que ayuden a las instituciones educativas a elevar el nivel educativo. Una estrategia utilizada es la evaluación del currículo, la cual ayuda a

encontrar las fallas existentes en la elaboración de los planes y programas así como en su correcta aplicación.

Es importante considerar que: “La evaluación se constituye en un indicador que posibilita determinar la efectividad y el grado de avance de los procesos de enseñanza, aprendizaje y formación de los estudiantes, a la vez que le permite al docente valorar su propia labor y reflexionar en torno a ella para reorientarla y corregirla, de manera que contribuya, significativamente, a mejorar los procesos de enseñanza en el aula para promover un mejor aprendizaje” (Córdoba, 2006: 1).

Sin embargo, es a través de las pruebas PISA y ENLACE como se ha verificado a nivel internacional y nacional el grado de adquisición de competencias por parte de los alumnos en diferentes niveles.

El Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (*Programme for International Student Assessment, PISA*), promovido y organizado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) es un estudio comparativo y periódico en el que pueden participar los países miembros o no, (asociados) de la OCDE.

La información derivada de PISA es un indicador del nivel de aptitud o habilidad de los estudiantes en su propio país, en comparación con otros países participantes; ayuda a identificar las fortalezas y debilidades de los sistemas educativos nacionales; permite encontrar patrones del desempeño de los estudiantes entre países; y sobre todo, detecta

qué factores se asocian al éxito educativo más allá de establecer comparaciones entre resultados aisladamente (Díaz, Flores y Martínez, 2006).

El propósito principal de PISA, según los autores antes mencionados, es evaluar en qué medida los estudiantes de 15 años han adquirido conocimientos y habilidades esenciales para participar plenamente en la sociedad, y hasta qué punto son capaces de extrapolar lo aprendido para aplicarlo a situaciones novedosas, tanto del ámbito escolar como extraescolar. Tomando en cuenta tal propósito, resulta fundamental conocer el significado de competencia matemática y con ello, los aspectos que en esta prueba se evalúan.

PISA (2006:74) define así la *competencia matemática*:

“*Competencia matemática* es una capacidad del individuo para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados y utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de los individuos como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos”.

Es importante observar cómo en esta área se hace referencia a la capacidad de los alumnos para analizar, razonar y comunicarse eficazmente cuando plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en diversas situaciones. Esta evaluación establece niveles de desempeño, la Tabla 1 muestra las tareas que los estudiantes deben demostrar en Matemáticas.

Tabla 1.

Tareas en los Niveles de Desempeño en la escala de Matemáticas PISA 2006.

Nivel	Tareas
6	Los estudiantes que alcanzan este nivel poseen un pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Pueden aplicar su entendimiento y conocimiento, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas formales y simbólicas, y desarrollar nuevos enfoques y estrategias para enfrentar situaciones nuevas. Pueden formular y comunicar con exactitud sus acciones y reflexiones respecto a sus hallazgos, argumentos e interpretaciones y adecuarlas a situaciones originales.
5	Los estudiantes que logran este nivel pueden desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas, identificando los condicionantes y especificando los supuestos. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias apropiadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relativos a estos modelos. Pueden trabajar de manera estratégica al usar habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas; así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, y entendimiento pertinente de estas situaciones. Pueden reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.
4	Los estudiantes son capaces de trabajar eficazmente con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden implicar condicionantes o demandar la formulación de supuestos. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real. Saben usar habilidades bien desarrolladas y razonar con flexibilidad y con cierta perspicacia en estos contextos.
3	Los estudiantes son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias sencillas de solución de problemas. Saben interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información, así como razonar directamente a partir de ellas. Pueden elaborar escritos breves reportando sus interpretaciones, resultados y razonamientos.
2	Los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que sólo requieren una inferencia directa. Saben extraer información relevante de una sola fuente y hacer uso de un único modelo representacional. Pueden emplear algoritmos, fórmulas, convenciones o procedimientos elementales. Son capaces de efectuar razonamientos directos e interpretaciones literales de los resultados.
1	Los estudiantes pueden contestar preguntas relacionadas con contextos familiares, en los que está presente toda la información relevante y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y desarrollar procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos dados.

Los resultados de PISA (2006), han mostrado que el sistema educativo mexicano debe enfrentar dos retos importantes: Por una parte, México tiene una proporción elevada de alumnos por debajo del Nivel 2 (alrededor del 50%), lo que implica que muchos

jóvenes no están siendo preparados al menos en lo que respecta a sus habilidades matemáticas para una vida fructífera en la sociedad actual. Por otra, el país tiene muy pocos estudiantes en los niveles más altos (menos de 1% en los niveles 5 y 6), lo que significa que los alumnos de mejores resultados no están desarrollando las competencias que se requieren para ocupar puestos de alto nivel en los diversos ámbitos de la sociedad.

Con el mismo afán de valorar las competencias de los alumnos mexicanos, se aplica la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) es una prueba del Sistema Educativo Nacional, que tiene como objetivo principal proporcionar información diagnóstica de los temas y contenidos que los alumnos evaluados han logrado aprender en ciertas asignaturas, tales como Español, Matemáticas y Ciencias.

En la asignatura de matemáticas, la prueba ENLACE evalúa la aptitud para identificar y comprender el papel que desempeña esta ciencia en el mundo por medio de razonamientos bien fundados, además de la capacidad de utilizarlas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (SEP, 2010). Los resultados de la prueba, se expresan con base en cuatro niveles de dominio: Insuficiente, Elemental, Bueno y Excelente.

Los resultados obtenidos en matemáticas los dos últimos años, muestran que más del 79% de los alumnos se encuentran en los niveles Insuficiente y Elemental y menos del 25% se encuentran en los niveles Bueno y Excelente.

Tomando en consideración lo anterior, el hecho de que las escuelas conozcan las características de las pruebas, así como los resultados, pueden proporcionarles una visión

de conjunto sobre la situación particular de su escuela, y de esta manera, implementar acciones para mejorar su intervención pedagógica, con el fin de elevar el rendimiento escolar de los estudiantes.

Recio (2006:267) señala que todas estas cuestiones pretenden medir las capacidades de analizar, razonar y comunicar eficazmente, puestas en juego por los estudiantes en situaciones usuales de la vida cotidiana que involucran matemáticas, y no sólo, ni principalmente, en conocer cuáles contenidos del currículo han aprendido.

En consecuencia, la evaluación que conecta la enseñanza y el aprendizaje, tiene una serie de aspectos que van más allá de los resultados cuantitativos obtenidos en las pruebas antes mencionadas, mediante los cuales se intenta definir qué tanto han aprendido los estudiantes, en contraste se encuentra que la evaluación realizada por los profesores de manera cotidiana en el aula, no se reduce a los resultados de los exámenes, estos son sólo una de las variables que forman parte de la evaluación, los cuales deben ayudar para que los profesores mediten en torno a las prácticas evaluativas y a las prácticas de enseñanza, de tal forma que aquello que se hace en el aula sea significativo y promueva al mismo tiempo actitudes de compromiso, interés y responsabilidad en los estudiantes, que conllevarán a un aprendizaje significativo y de largo plazo.

2.1.2 Proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno.

De acuerdo con Angulo y Blanco (1994), por medio del aprendizaje se modifican y se refuerzan comportamientos que pueden ser internos o externos. De ahí la importancia de diseñar modelos de enseñanza que incluyan estrategias que permitan el

procesamiento de la información de manera adecuada, y que a su vez favorezcan la autonomía de los alumnos considerando el nivel de desarrollo de los mismos.

Como docentes, es necesario tomar en cuenta la fuente psicopedagógica del currículum, que según Casarini (2007, p. 48) se encuentra conformada por dos aspectos fundamentales:

- *Aspecto psicológico* en el que deben tomarse en cuenta las distintas etapas del desarrollo humano en todos los aspectos, físico; emocional y cognitivo.
- *Aspecto pedagógico*: Se da una integración entre el concepto de enseñanza a nivel teórico y la propia experiencia del docente, la teoría y la práctica consolidan al currículum y favorecen su aplicación (Casarini, 2007, p. 52).

Para ello es preciso realizar un diagnóstico inicial de los alumnos, conocer sus limitaciones, carencias cognitivas, habilidades y destrezas, los resultados de dicho diagnóstico inicial servirán de punto de partida a la hora de planear los contenidos del curso, organizar tiempos, planear retroalimentaciones de aquellos contenidos que necesitan ser reforzados. Es importante que además de lo antes mencionado se diseñen actividades innovadoras, que motiven al alumno a indagar, a analizar, a reflexionar, y que puedan ser relacionadas con la vida cotidiana.

Tomando en cuenta que los planes y programas 2006 para el nivel secundaria, están basados en competencias, debemos puntualizar que una competencia implica un

saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes). En otras palabras, la manifestación de una competencia revela la puesta en juego de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en contextos y situaciones diversas.

En el trabajo por competencias podemos encontrar algunas ideas centrales de este enfoque, se resume en cuestiones como la de aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Este enfoque abarca la puesta en práctica conjunta e interrelacionada de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para la resolución de problemas específicos de la vida personal, pública y laboral (Tobón, 2006).

Por competencia encontramos un sinfín de definiciones, pero en todas ellas se encuentran ciertos rasgos que son comunes:

- La competencia hace referencia a la capacidad o conjunto de capacidades que se consiguen por la movilización combinada e interrelacionada de conocimientos, habilidades, actitudes, valores, motivaciones y destrezas, además de ciertas disposiciones para aprender y saber.
- Alguien se considera competente debido a que al resolver un problema o cuestión, moviliza esa serie combinada de factores en un contexto o situación concreta.
- El enfoque por competencias no tiene que ver con ser competitivo, sino con la capacidad para recuperar los conocimientos y experiencias, e interactuar y aprender en equipo, logrando una adecuada y enriquecedora interacción con los otros y con el contexto social y ecológico (Frade, 2009).

Las diferentes acepciones que se le dan al concepto de competencia, depende del contexto en el cual se utilice, por lo tanto los docentes deberán orientar a los estudiantes en el desarrollo de competencias acordes a su edad (Tobón, 2006).

Tomando en cuenta lo señalado en los planes y programas 2006, en la asignatura de matemáticas, la educación secundaria pretende desarrollar en los alumnos las siguientes habilidades (Ver tabla 2):

Tabla 2
Habilidades a desarrollar en la educación secundaria

Habilidad	Consiste
Calcular	Establecer relaciones entre las cifras o términos de una operación o ecuación para producir o verificar resultados.
Comunicar	Utilizar la simbología y los conceptos matemáticos para interpretar y transmitir información cualitativa y cuantitativa.
Imaginar	Implica el trabajo mental de idear trazos, formas y transformaciones geométricas planas y espaciales.
Estimar	Encontrar resultados aproximados de ciertas medidas, de operaciones, ecuaciones y problemas
Generalizar	Descubrir regularidades, reconoce patrones y formular procedimientos y resultados.
Deducir	Establecer hipótesis y encadenar razonamientos para demostrar teoremas sencillos
Inferir	Posibilidad de establecer relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en un texto, una figura geométrica, una tabla, gráfica o diagrama para resolver un problema.

Cuando los estudiantes llegan a la secundaria ya han logrado desarrollar ciertas habilidades, conocimientos y actitudes, en el campo de las matemáticas han aprendido a comunicar e interpretar, han utilizado las fracciones y los decimales; han estudiado algunas propiedades de figuras y cuerpos geométricos y han aprendido a organizar la información usando tablas y gráficas, entre otras cosas.

La educación basada en competencias privilegia los procesos de aprendizaje más que los de enseñanza. Es por ello que el principal actor en las escuelas es el estudiante; en él recae la principal responsabilidad para el desarrollo de sus propias competencias. Son los estudiantes quienes deben buscar la información, seleccionarla, depurarla, vincularla a sus experiencias y hacer significativo su aprendizaje, para poder aplicar hoy o mañana sus competencias en diversos contextos (Ramírez, 2009, p.24).

Con el enfoque por competencias se intenta abrir una ventana a la reflexión de lo que ocurre en el mundo actual y obliga a generar nuevos saberes que intentan transformar nuestra realidad.

El estudio debe ser “el corazón del proyecto educativo de nuestra sociedad. En lugar de circunscribir la educación a la interacción entre enseñanza y aprendizaje, proponemos considerarla de manera más amplia como un proyecto de estudio cuyos principales protagonistas son los alumnos” (Chevallard, Bosch y Gascón, 2004, p.13).

La educación tendrá que enfocarse en proporcionarle al alumno las herramientas para pensar, entre dichas herramientas se encuentra el lenguaje, la tecnología, los símbolos y el propio conocimiento, la capacidad de actuar en grupos heterogéneos y de manera autónoma. (SEP, 2009).

El modelo educativo con base en competencias privilegia que la educación logre desarrollar en el alumno competencias para la vida, lo que garantizará que tendrá una participación activa en la sociedad y que adquiera la capacidad de resolver los problemas que en ella se generen.

2.1.3 Formación del profesorado en la incorporación de nuevas tecnologías en el aula.

El docente debe estar en constante actualización, con respecto al avance de la tecnología y a los acontecimientos que suceden día a día en el mundo, esto con el propósito de cumplir con las necesidades de una sociedad que cambia a pasos agigantados y poder ser una guía útil para los alumnos y proveerlos de las herramientas necesarias para llegar a ser críticos, analíticos y reflexivos (Darias, 2005).

Uno de los propósitos de la reforma educativa es lograr que maestros y directivos, conozcan sus componentes fundamentales, articulen acciones colegiadas para impulsar el desarrollo curricular en sus escuelas, mejoren sus prácticas docentes y contribuyan a que los alumnos ejerzan efectivamente el derecho a una educación básica de calidad (SEP,2006).

La tarea docente se debe desarrollar como un proceso flexible con gran capacidad de adaptabilidad y creatividad; exige la conformación de redes de maestros para un trabajo más cercano entre ellos que les permita intercambiar las experiencias que viven día a día en el contacto con los alumnos para comentar sus propuestas y apoyarse mutuamente, para compartir los éxitos y desaciertos como un proceso permanente de evaluación y de aprendizaje entre pares, así como para definir los trayectos formativos sobre lo que a partir de esas experiencias consideren necesario para mejorar su labor (Tobón, 2006).

Para los docentes, las necesidades de capacitación tienen que ver con la implementación de más y mejores estrategias de enseñanza que permitan a los alumnos adquirir conocimientos de manera amena y sustanciosa, contextualizar los ejercicios a cada uno de los centros de trabajo y no quedarse con la reproducción de ejercicios de textos elaborados para la ciudad únicamente. Aunque en muchas escuelas los recursos son escasos, habrá que buscar la manera de elaborar materiales didácticos que permitan a los alumnos la construcción, uso y manipulación de los mismos.

En un mundo en constante cambio, con el desarrollo de la tecnología y la comunicación, la educación se ha visto afectada, por lo que se ha tenido que estar

modificando, pero esto no ha sido suficiente, ya que las cifras que arrojan las evaluaciones realizadas en los últimos años no son favorecedoras a la educación en general; por tal motivo se han realizado evaluaciones de los sectores curriculares para detectar las fallas existentes.

Las necesidades cambiantes de los alumnos y de la sociedad en general, piden a los trabajadores de la educación mejor capacitación (no sólo a los docentes sino a todo aquel que tiene que ver con el ámbito educativo), ya que el personal de la escuela de una u otra manera convive y trata a los jóvenes adolescentes y se requiere saber cómo actuar en cada caso (Lozano, 2005).

Otro de los actores del proceso educativo es sin duda alguna, el padre de familia por lo que el maestro deberá colaborar en todo momento con ellos y también con la comunidad, de esta manera se logrará cumplir con los objetivos propuestos de manera exitosa. En la educación secundaria se ha determinado que aunque los maestros son los principales responsables de la aplicación del currículo, las fallas de la educación recaen en la sociedad en su conjunto (autoridades, maestros, padres de familia y estudiantes).

Los avances logrados en el campo de la didáctica de la matemática en los últimos años dan cuenta del papel determinante que desempeña el medio, entendido como la situación o las situaciones problemáticas que hacen pertinente el uso de las herramientas matemáticas que se pretende estudiar, así como los procesos que siguen los alumnos para construir nuevos conocimientos y superar las dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje (Darling, 2002).

Es mucho el trabajo por hacer, pero se tiene que realizar en equipo. Si las autoridades educativas y la sociedad no proveen a las instituciones educativas de los recursos necesarios para que ellas impartan una educación de calidad, el trabajo de los maestros no va a rendir frutos. Los padres de familia también deben de responsabilizarse de la parte que les toca, y deben estar conscientes de los beneficios que a sus hijos traerá una formación educativa de calidad.

2.1.4 Problemática de los alumnos en el estudio de las matemáticas:

La enseñanza de las matemáticas a todos los niveles, y en particular a nivel básico, debe tener como objetivo primordial el desarrollar en los niños una manera de pensar. Tomando en cuenta el enfoque contenido en los planes y programas de estudio SEP (2006:11), para la asignatura de matemáticas, este escenario no se halla exento de contrariedades y para llegar a él hay que estar dispuesto a afrontar problemas como los siguientes:

a) *La resistencia de los alumnos a buscar por su cuenta la manera de resolver los problemas que se les plantean:* La forma tradicional de enseñanza de las matemáticas limita a los alumnos en la búsqueda y desarrollo de sus propias estrategias de solución, eran simples receptores y reproductores de lo transmitido por el maestro. Con ésta nueva forma de trabajo son los alumnos quienes construyen sus propias estrategias de solución, se empezará a notar un ambiente distinto en el salón de clases, esto es, los alumnos compartirán sus ideas, habrá acuerdos y desacuerdos, se expresarán con libertad y no habrá duda de que reflexionan en torno al problema que tratan de resolver.

b) *La dificultad para leer y por lo tanto para comprender los enunciados de los problemas:* Se entiende por problema a una situación que presenta un reto, un desafío, ante el cual, el alumno que intenta responderlo no dispone de un recurso inmediato y por lo tanto debe buscar, ensayar, establecer relaciones, analizar sus efectos, elaborar conjeturas, probarlas y validarlas. Desafortunadamente en muchas ocasiones los alumnos obtienen resultados diferentes, ya que la interpretación que le dieron no correspondía con lo que se pretendía, de manera que el maestro tendrá que averiguar cómo interpretan los alumnos la información que reciben de manera oral o escrita.

De igual forma en los planes y programas 2006 se menciona la importancia de plantear a los alumnos problemas que puedan vincular con situaciones reales, esto para favorecer el aprendizaje significativo, sin embargo el enfrentar a los alumnos únicamente a problemas de la vida cotidiana no resulta del todo fácil, porque se puede plantear problemas muy sencillos y limitados o muy complejos, que al final de cuentas resolverá el profesor.

Por lo tanto deberá haber una participación colaborativa y crítica resultado de la organización de actividades escolares colectivas en las que se requiere que los alumnos formulen, comuniquen, argumenten y muestren validez de enunciados matemáticos, poniendo en práctica tanto las reglas matemáticas como socioculturales del debate, que los lleve a tomar las decisiones más adecuadas a cada situación.

c) *El desinterés por trabajar en equipo:* Una de las características de la Reforma para la educación secundaria es el trabajo en equipo, se propone que el

docente organice equipos de trabajo con el propósito de que los alumnos compartan experiencias, expresen sus ideas y las enriquezcan con las aportaciones de los demás. Sin embargo, la actitud para trabajar en equipo debe ser fomentada por el maestro, quien debe insistir en que cada integrante asuma la responsabilidad de la tarea que se trata de resolver, no de manera individual sino colectiva.

d) *La falta de tiempo para concluir las actividades.* Muchos maestros comentan que si llevan a cabo el enfoque didáctico propuesto por la reforma para la educación secundaria, en el que los alumnos resuelvan problemas con sus propios medios, discutan y analicen sus procedimientos y resultados, no les alcanza el tiempo para concluir el programa.

Con este argumento, algunos optan por continuar con el esquema tradicional en el que el maestro da la clase mientras los alumnos escuchan, aunque no comprendan. En la medida que los alumnos comprendan lo que estudian, los maestros no tendrán que repetir una y otra vez las mismas explicaciones y esto se traducirá en mayores niveles de logro educativo.

e) *Espacios insuficientes para compartir experiencias:* No basta con que el maestro asuma responsabilidad de brindar al alumno una educación de calidad, sino que la escuela debe cumplir también con lo que le corresponde, abriendo oportunidades de aprendizaje significativo. Para ello será de gran ayuda que los profesores compartan experiencias, pues, exitosas o no, hablar de ellas y escucharlas les permitirá mejorar permanentemente su trabajo.

Las matemáticas son parte fundamental de la cultura y no sólo una colección de herramientas; se deben enseñar como un lenguaje que permitan articular las demás ciencias, como una forma de leer, entender y explicar el mundo en que vivimos. Son una creación humana y su utilidad reside no sólo en la posibilidad de comprar adecuadamente manzanas en el mercado, sino que ha conformado un edificio estable y sólido en el que vive gran parte del pensamiento científico actual (SEP, 2006).

2.1.5 Actividades en el aula

Al profundizar en el estudio de las matemáticas que se proponen para la escuela secundaria se pretende que los alumnos logren un conocimiento menos fragmentado, con mayor sentido, de modo que cuenten con más elementos para abordar un problema. Estos programas parten de los conocimientos y habilidades que los estudiantes obtuvieron en la primaria, para establecer lo que aprenderán en la secundaria. Los contenidos en éste nivel de abstracción que les permitirá a los alumnos resolver situaciones problemáticas más complejas (SEP, 2006).

En la secundaria es indispensable que las actividades y problemas que se propongan consoliden el proceso de estudio iniciado en preescolar y primaria, consideren el desarrollo intelectual de los estudiantes, los procesos que siguen y las dificultades que enfrentan para adquirir dichos conocimientos, además de enlazar las experiencias y aprendizajes adquiridos en la vida cotidiana, sin duda alguna la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas juega un papel fundamental (SEP, 2009).

Por ello es importante estimular un pensamiento reflexivo y flexible que favorezca el desarrollo de habilidades que permitan modelar matemáticamente situaciones cotidianas, incluso en casos que van más allá de la misma, además de adquirir herramientas para reconocer, plantear y resolver problemas.

Con lo antes mencionado se busca que los niños y jóvenes desarrollen una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales, así como utilizar técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas; al mismo tiempo, se buscan que asuman una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina y de colaboración y crítica, tanto en el ámbito social y cultural en que se desempeñen como en otros diferentes (SEP, 2009).

Aunado a lo anterior, la escuela deberá brindar las condiciones que hagan posible una actividad matemática verdaderamente autónoma y flexible, esto es, deberá propiciar un ambiente en el que los alumnos formulen y validen conjeturas, se planteen preguntas, utilicen procedimientos propios y adquieran las herramientas y los conocimientos matemáticos socialmente establecidos, a la vez que comunican, analizan e interpretan ideas y procedimientos de resolución (SEP, 2009).

La comprensión de los diversos conceptos matemáticos deberá sustentarse en actividades que pongan en juego la intuición pero a la vez favorezcan el uso de herramientas matemáticas para ampliar, reformular o rechazar las ideas previas.

El pensamiento matemático actual exige que se ubiquen las tareas matemáticas en contextos específicos. Un muestreo adecuado del comportamiento de un estudiante

requiere que haya una variación de dichos contextos. Ésta variación contextual también implica la promesa de facilitar el uso posterior de las matemáticas por parte del estudiante en contextos diferentes fuera del salón de clase (Rico, 2007).

De manera frecuente, la enseñanza de ciertos temas importantes quedan localizados en unos cuantos momentos, de tal manera que el maestro no tiene más adelante la oportunidad de revisarlos y enriquecerlos, mientras los alumnos se ven obligados a asimilar gran cantidad de información en tiempos muy reducidos. La apropiación de las nociones y procedimientos matemáticos es un proceso gradual, que toma tiempo para completarse, y que conviene ser realistas respecto a lo que el alumno progresa en un año, o de un año a otro.

Antes de que un alumno comprenda y adquiera destreza en los algoritmos para operar con fracciones, debe explorar las relaciones multiplicativas entre los números naturales, acostumbrarse a los usos y significados de las fracciones y realizar numerosas sumas y multiplicaciones. Es importante que en la enseñanza de las matemáticas, se tome en cuenta la duración y las etapas por la que pasan ciertos aprendizajes y ofrezca al alumno la oportunidad de estar en contacto frecuente con las nociones y procedimientos básicos, en situaciones que les permitan utilizar conocimientos previamente adquiridos, a medida que se progresa gradualmente hacia los conocimientos más avanzados.

Es necesario que las actividades en el salón de clases se adapten a los diferentes intereses y ritmos de aprendizaje de los alumnos; y proponer actividades que resulten interesantes y de provecho para todos, prestando atención al trabajo de cada alumno, pero sin perder de vista las adquisiciones que deberán ser comunes. El alumno no deberá ser

un mero receptor pasivo de las explicaciones del maestro, o solamente ejercitarse en la aplicación de las técnicas y procedimientos vistos en el pizarrón, los alumnos podrán realizar investigaciones y exponer los resultados en clase, así como organizarse en equipos de trabajo para resolver problemas y discutir sus conjeturas y soluciones entre ellos y el maestro (Campos, 2007).

a) El uso de los problemas en el aula

La enseñanza de las matemáticas es y ha sido siempre de manera tradicional, memorizando algoritmos, sin analizar el por qué y para qué le pueden servir éstos conocimientos al alumno, aunado a esto, la falta de compromiso en algunos docentes para actualizarse y la poca disponibilidad para el trabajo.

Una de las características del nuevo currículum en matemáticas es el cada vez mayor uso de problemas matemáticos extensos y de proyectos de investigación. Esta tendencia representa una valoración, por parte de la comunidad de educación matemática, de una nueva forma de desempeño matemático (SEP, 2009).

Los problemas no son algo nuevo, ya que podemos encontrarlos en cualquier curso de matemáticas y en cualquier nivel educativo, con la propuesta de la reforma educativa se intenta superar el estilo docente puramente tradicionalista, en el que los problemas son el lugar de aplicación de los procedimientos y técnicas aprendidas previamente, es decir, el maestro resuelve problemas frente a los alumnos y éstos sólo tratan de reproducir lo que hace el profesor.

Es importante que los alumnos conozcan y resuelvan numerosos problemas de aplicación, así como de exploración y búsqueda. Los alumnos deberán ser animados a planear y resolver problemas utilizando información obtenida de su entorno o proporcionada por el maestro; a construir problemas similares a los que se les plantean.

Tal y como lo sugieren en los fundamentos y contenidos de enseñanza de matemáticas para el nivel secundaria SEP (2009:19), es necesario que los problemas que se propongan a los alumnos cumplan con las siguientes características:

- Sean para ellos un reto interesante y provoquen una actitud de búsqueda, orientada a proponer conjeturas y posibles estrategias de solución.
- Les permita explorar las relaciones entre nociones conocidas y posibilite avanzar hacia la comprensión y asimilación de nuevos conocimientos.
- Contenga elementos que permitan validar sus propias conjeturas, procedimientos y soluciones o desecharlas cuando sean incorrectas.
- Construyan sus conocimientos al usar estrategias convencionales y no convencionales que los resuelvan.
- Apliquen y profundicen los conocimientos adquiridos anteriormente.

En consecuencia, el modelo educativo necesita cambios que le hagan pasar de la estandarización a la personalización, considerando las necesidades del estudiante, de tratar de introducir información en la mente del estudiante a ayudarlo a comprender y utilizar las capacidades de su inteligencia, de un aprendizaje pasivo a uno activo que, en lugar de estar dirigido por el profesor, sea controlado por el

estudiante o compartido con el docente, de un aprendizaje descontextualizado a tareas auténticas, conectadas con la realidad, asimismo que sea significativo, y lejos de considerar el aprendizaje como un proceso finito en el tiempo y el espacio a una actividad continua que se extiende a lo largo de la vida.

b) El Maestro como facilitador de las actividades en el aula

El profesor es un guía y como tal debe enriquecer los hallazgos de sus alumnos, las explicaciones que agrega no quedan desligadas de los saberes previos de los estudiantes y en consecuencia se complementan y dejan de ser lo único válido. No se pretende hacer fáciles las matemáticas, sino provocar el interés por su estudio y lograr aprendizajes significativos por medio de situaciones interesantes, que impliquen un reto y que en su proceso de solución logren ir aprendiendo y consolidando diversas nociones, así como el uso de procedimientos convencionales, al tiempo que se apropian del lenguaje matemático (SEP, 2009).

En las últimas décadas se han generado varias propuestas para resolver el problema de frustración y angustia que los niños experimentan en la clase de matemáticas. Por diversas razones, la mayoría de ellas ha fracasado, sobre todo en países como el nuestro en los que los sistemas educativos son excesivamente rígidos. Sin embargo, de todos estos esfuerzos ha quedado una base sólida que la comunidad matemática y pedagógica hoy recoge y acepta. Ha cambiado el punto de vista de lo que deben ser las matemáticas en el aula y, en especial, en un aula de enseñanza básica.

A partir de esta propuesta, tanto alumnos como el maestro se enfrentan a nuevos retos que reclaman actitudes distintas frente al conocimiento matemático e ideas

diferentes sobre lo que significa enseñar y aprender. 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 (Campos,2007).

Distintos autores han puesto de manifiesto que los afectos (emociones, actitudes y creencias) de los estudiantes son factores clave en la comprensión de su comportamiento en matemáticas. En este sentido, la relación que se establece entre los afectos y el aprendizaje es cíclica. La experiencia que tiene el estudiante al aprender matemáticas, le provoca distintas reacciones emocionales e influye en la formación de creencias, por otra parte, las creencias que sostiene el sujeto tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender (Gil, Blanco, Guerrero, 2005).

Los propósitos de la asignatura de matemáticas en la educación secundaria según los planes y programas de estudio 2006, son: transmitir a los alumnos una parte importante del acervo cultural de la humanidad. Asimismo, debe propiciar el desarrollo de nociones y conceptos que les sean útiles para comprender su entorno y resolver problemas de la vida cotidiana, al mismo tiempo que les proporciona los conocimientos y habilidades de pensamiento y razonamiento necesarios para avanzar en el estudio de las matemáticas, así como para acceder al conocimiento de otras disciplinas. Es importante que el estudio de las matemáticas desarrolle en el alumno la apreciación por su propio trabajo y el de los demás (SEP, 2006).

Además de los objetivos antes mencionados, la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria tiene como propósito fundamental el desarrollo de habilidades operatorias, de comunicación y de descubrimiento en los alumnos.

Es bien sabido que al llegar a la escuela secundaria un gran número de estudiantes sienten rechazo por las matemáticas, de ahí que una de las preocupaciones fundamentales del maestro debe ser intentar cambiar esas actitudes y hacerlas positivas, para lograrlo deberán utilizar todos los medios que tenga a su alcance. Resulta de gran importancia implementar el uso de material didáctico que despierte la imaginación en los alumnos, y con esto generar la construcción de su propio conocimiento (SEP, 2009).

2.2 Recursos tecnológicos para el aprendizaje de las matemáticas

Los desafíos de la educación han generado innovaciones en la investigación educativa. La enseñanza de conocimientos de forma mecánica y repetitiva ha quedado en el pasado y bajo las condiciones del mundo actual, se promueve una educación para favorecer el acceso, la aplicación del conocimiento, acorde con los retos que nos demandan las sociedades contemporáneas.

El sistema educativo nacional demanda actualmente mayor interacción y coordinación entre todos sus agentes y una mejor gestión institucional, a la altura de las exigencias actuales, así como replantear los esquemas actuales de financiamiento de participación social, las formas de colaboración y las estrategias conjuntas que permitan combatir problemas de la educación (Cañas, 2001).

En la actualidad, la economía del conocimiento exige a las escuelas contar con herramientas tecnológicas y capital humano capacitado e inteligente, así como promover la acreditación y acuerdos de programas.

2.2.1 El uso de Instrumentos Tecnológicos para lograr el aprendizaje significativo en la enseñanza de las matemáticas

En los ambientes de aprendizaje mediados por las TIC se posibilita la interacción entre el alumno y el docente, permite diseñar programas y actividades con el fin de obtener el máximo aprovechamiento en cada estudiante (Fantini, 2009).

La implementación de las TIC, en las escuelas, tienen dos finalidades, una interna, que es la de cambiar las prácticas pedagógicas y, la externa, que es formar en la sociedad del conocimiento; superando sus límites, formas, modalidades, fronteras y sobre todo capacitar a su capital humano para utilizar esta innovación de una manera exitosa (Mioduser, Nachmias, Tubin, Forkosh, 2003).

Debido a los diversos cambios en las necesidades de la educación han surgido nuevos modelos educativos, evoluciones e inserciones que van de lo laboral a lo social, manteniendo el equilibrio con la parte moral (Amar, 2000).

El alumno enfrenta la demanda de la *virtualización* aprendiendo sobre sus cursos presenciales en donde utiliza como complemento herramientas tecnológicas y, además se apoya en la comunicación con sus profesores; los cuales deben realizar cambios de actitud, valores y espíritu crítico, dando especial importancia al reconocimiento de grupos, étnicos, de género u origen sociocultural (Hopenhayn, 2002).

Debido a que los programas educativos deben ser innovadores, algunas instituciones educativas están integrando a sus sistemas las herramientas de información y tecnología como un factor crucial que impacte positivamente en el aprovechamiento de los alumnos (Niekerk, Ankiewicz, Swardt, 2008).

Las TIC constituyen un nuevo recurso con grandes posibilidades didácticas y enorme atractivo para el estudiante. Se trata de un elemento que plantea al profesor el desafío de un intercambio de papeles, ya que los alumnos con frecuencia son más expertos que él en este ámbito (Reparaz, 2005).

A nivel instrumental hay un uso de las TIC orientado por el profesor en aspectos como, desarrollo de cálculos y/o expresiones simbólicas, trabajo de diagramas, tablas, figuras y/o gráficos; esta tecnología está siendo dirigida como apoyo al estudiante en la construcción del conocimiento, actuando como diseñadores y operando los computadores como las herramientas de la mente para interpretar y organizar el conocimiento, para que estos participen del pensamiento reflexivo y crítico acerca de las ideas que están estudiando (Villareal, 2005).

Se han realizado estudios para evaluar la calidad en la información y comunicaciones tecnológicas, aplicadas en el salón de clases como herramienta para mejorar la interacción entre los docentes y sus pupilos. Los análisis se han desarrollado a través de la observación, así como entrevistas estructuradas a los maestros para conocer los beneficios en el aprovechamiento de los alumnos con esta técnica de aprendizaje (Zakopoulos, 2005).

En México, diversos proyectos educativos se basan en el empleo de tecnologías de información y comunicación (TIC) como recurso para incrementar la calidad de la enseñanza o para aumentar la cobertura.

2.2.2 Proyecto EMAT Hidalgo

El desarrollo de la tecnología, abrió posibilidades de emplearlas en diversos campos, entre ellos la educación. El uso de las TIC adquiere gran relevancia como herramienta valiosa en el proceso de enseñanza aprendizaje de varias asignaturas, y las matemáticas no son la excepción. Para ello es necesario articular su uso al currículo de matemáticas. Este es el caso del proyecto Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT) promovido por la Secretaría de Educación Pública en México (Ursini, 2003).

El proyecto EMAT

El proyecto EMAT inicia en 1997, con el objetivo primordial de servir como un instrumento que permitiera facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, tomando en cuenta los contenidos incluidos en los planes y programas oficiales.

El proyecto EMAT utiliza distintas herramientas, las cuales son una combinación de calculadoras (TI-92) y software computacional como: la Hoja Electrónica de Cálculo para apoyar la enseñanza de la aritmética, el pre-álgebra y el álgebra; Cabri Géomètre para la enseñanza de la geometría; SimCalc MathWorlds para acercar a los alumnos a la idea de variación y sus diferentes representaciones; y Stella para modelar matemáticamente situaciones simples (Ursini, 2003).

Una característica importante del proyecto EMAT, consiste en ir de la práctica y hacia los principios teóricos generales, dicha característica dista mucho de la enseñanza tradicional, en la que la parte teórica sirve como base para llegar a la resolución de ejercicios, los estudiantes en este tipo de enseñanza sólo eran audiencia pasiva, que se limitaba a escuchar las explicaciones del profesor y resolvía los ejercicios propuestos individualmente.

Partiendo de este propósito, se consideró en el diseño de actividades que fueran desarrolladas en hojas de trabajo, las cuales guiarían al alumno para llegar a desarrollar el conocimiento matemático que se pretendía para determinados contenidos. El objetivo era transformar el rol del alumno, dejar a un lado la pasividad de este en su propio proceso de aprendizaje, y que fueran ellos quien a través del análisis y la reflexión fueran construyendo sus propios conceptos y desarrollando habilidades matemáticas específicas. Aspecto relevante en este proyecto es el trabajo en pares, lo cual favorece el intercambio de ideas, lo que conlleva a la organización y reflexión de sus ideas.

Parte indispensable de la puesta en práctica del proyecto es el docente, cuyo rol difiere significativamente de la enseñanza tradicional, en este modelo el profesor observa el trabajo de los equipos, contesta las preguntas o dudas de los alumnos, hace sugerencias y, de ser preciso, propone alternativas de solución de las actividades por medio del uso de la tecnología. El maestro es un guía y mediador entre los alumnos y la herramienta computacional, organiza discusiones y de manera conjunta con los alumnos llegan a una puesta en común sobre los resultados obtenidos (Ursini, S, 2003)

Sin duda alguna los propósitos principales de este modelo son estudiar el papel de la tecnología en la transformación del currículo de matemáticas de la escuela secundaria del Sistema Educativo Nacional, así como investigar el impacto que tienen en la transformación de las prácticas escolares de los estudiantes y los profesores”

Objetivos del proyecto EMAT

Ursini, (2003), menciona que los objetivos del proyecto EMAT son:

1. Incorporar el uso de las TIC a la escuela secundaria para la enseñanza de las matemáticas.
2. Poner en práctica el uso significativo de las TIC con el fin de mejorar y enriquecer los contenidos curriculares.
3. Explorar el uso de las TIC para la enseñanza de contenidos, que van más allá del currículum, con base en el acceso a ideas poderosas en matemáticas

Un aula EMAT, se encuentra integrada por 16 computadoras, considerando que los alumnos trabajan en parejas y que un grupo de 30 estudiantes máximo es atendido por un maestro, quien también dispone de una máquina. El complemento del equipo es un juego de 16 calculadoras TI-92, un ViewScreen, un proyector y una impresora (ver anexo B).

Las herramientas seleccionadas para este modelo permiten crear ambientes de aprendizaje, las situaciones planteadas por la actividad corresponden a comportamientos de fenómenos los cuales, forman parte fundamental del concepto que se pretende enseñar.

Las herramientas permiten un diseño de actividades que favorecen la interacción en el salón de clases: entre el estudiante y la tecnología, entre los estudiantes y entre éstos y el profesor.

2.3 Antecedentes de Investigación

A continuación se presentan algunas investigaciones relacionadas con el tema de investigación con el propósito de observar el estado del arte en cuanto al área de estudio que se aborda en la presente investigación:

En el artículo de Moss y Grover (2007), titulado “Las calculadoras básicas pueden avanzar los estándares del proceso”, se presentan las ventajas de las tecnologías digitales para motivar el aprendizaje de las matemáticas, y el uso de calculadoras graficadoras, que en la actualidad se requieren en los programas de matemáticas en educación secundaria en Australia.

Sin embargo investigaciones previas indican que la integración efectiva de la tecnología en la práctica docente permanece incompleta con factores tales como reconocimiento docente, confianza, experiencia y creencias, acceso a recursos y la participación en desarrollo profesional influenciando la implementación.

Este documento reporta una encuesta de tecnología a larga escala de experiencias de desarrollo profesional y necesita de profesores de matemáticas de Queensland. Los maestros que han participado resultaron ser más seguros en el uso de la tecnología y más convencidos de sus beneficios para apoyar el aprendizaje de los alumnos en matemáticas. Producto de ésta investigación, profesores experimentados en matemáticas en escuelas metropolitanas grandes estuvieron más dispuestos que otros a asistir a cursos o talleres

relacionados con desarrollo profesional relacionado con la tecnología, con menos tiempo y acceso limitado de recursos.

En el estudio realizado por Moss y Grover (2007), los maestros expresaron una clara preferencia por el desarrollo profesional que les ayude significativamente a integrar la tecnología en sus clases y mejorar el aprendizaje de sus alumnos específicamente en matemáticas. Estos resultados tienen implicaciones para el diseño y entrega de desarrollo profesional que mejore el conocimiento, comprensión y habilidades de los maestros en diversos contextos.

Por otro lado, Porras, (2008) en su texto “Lemat: Un proyecto para innovar la enseñanza de las matemáticas”, menciona la puesta en práctica de la investigación, como un proyecto desarrollado por un grupo de maestros de Secundaria y de Universidad con dos objetivos principales:

1. El diseño, prueba e implementación de las nuevas estrategias de enseñanza basadas en nuevas tecnologías y enfocadas en el aprendizaje de los alumnos creando contenidos digitales de matemáticas de interés general en los dos últimos años de secundaria y en el primero de universidad en ciencia y tecnología.
2. Crear un grupo de trabajo colaborativo entre dos niveles educativos diferentes, abriendo canales de comunicación, pensando y cooperando y haciendo posible traducir sus propósitos a la vida real.

Como resultado del proyecto de Porras (2008), los alumnos que lo llevaron a cabo fueron capaces de utilizar nuevas herramientas para aprender, así como diseñar

estrategias que les permitieron resolver problemas de manera distinta a la forma tradicional de enseñanza-aprendizaje.

El artículo de Villareal, (2005), titulado “La resolución de problemas y el uso de las TIC: Resultados de un estudio en colegios de nivel secundaria en Chile”, se presentan los siguientes resultados derivados de la investigación con respecto al uso de las TIC:

En relación a los aspectos de apoyo cognitivo, se puede señalar que los elementos con mayor valoración en la observación, están muy ligados al tipo de problemas presentados. En efecto, se tiene como aspectos más valorados el que las TIC ayudan a enfrentar situaciones complejas, reales del tipo que encontrarán en las diferentes áreas laborales, ayudando además en la representación y organización de lo que saben. La valoración de estas observaciones están entre frecuentemente y algunas veces.

Respecto a este punto, no se puede asegurar que el uso dado por los alumnos sea de manera consciente, ya que más bien respondían a la dirección del profesor, del material o en forma intuitiva. En este mismo sentido, los elementos menos observados son la construcción de conocimiento, modelamiento, análisis, revisión y chequeo de la coherencia de las soluciones encontradas.

A nivel instrumental, hay un uso de las TIC principalmente, orientados por el profesor, en aspectos tales como desarrollo de cálculos y/o expresiones simbólicas y trabajar diagramas, tablas, figuras y/o gráficos. En particular en este último punto se concentró en la generación de tablas y manejo de figuras.

Lo anterior, permite señalar que no se observó que las TIC estén siendo dirigidas, o al menos utilizadas, como apoyo al estudiante en la construcción del conocimiento, para que estos aprendan con las tecnologías y no de éstas, actuando los estudiantes como diseñadores, operando las computadoras como las herramientas de la mente para interpretar y organizar el conocimiento de los alumnos, para que estos participen del pensamiento reflexivo y crítico acerca de las ideas que están estudiando.

En el artículo titulado *Analysis Schema for the Study of Domains and Levels of Pedagogical Innovation in Schools Using ICT*, de Mioduser; Nachmias; Tubin y Forkosh, (2003), se abordan las finalidades de la implementación de las TIC en la innovación pedagógica en las escuelas:

Las escuelas, en la implementación de las TIC, tienen dos finalidades: una interna, que es la de cambiar las prácticas pedagógicas y, la externa, que es formar en la sociedad del conocimiento; superando sus límites, formas, modalidades, fronteras y sobre todo capacitar a su capital humano para utilizar esta innovación de una manera exitosa.

Otra investigación es la encontrada en el artículo titulado “Animándonos a la enseñanza de la geometría con Cabri”, de Etcheverry, Reid y Bofta, (2009), en el cual se describe la puesta en práctica de la propuesta de un programa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de triángulos, así como las propiedades de sus lados, puntos notables de un triángulo, lo anterior usando el software Cabri II Plus.

Se incluyen reflexiones vinculadas con el desarrollo e implementación de algunas experiencias que permitan a los estudiantes usar y aplicar la matemática de manera

significativa, de tal manera que esta ciencia les permita entender el desarrollo tecnológico y además comprender nuestra realidad.

Para el diseño de la propuesta se consideraron aspectos tales como aquellos que favorecieran el aprendizaje de los alumnos, así como aquellos que permitieran la actualización del docente y al mismo tiempo, conocer nuevos métodos de enseñanza que sean de ayuda para obtener mejores resultados y que sean motivación para realizar la labor docente.

Para llevar a cabo esta propuesta de Etcheverry, Reid y Bofa, (2009), se tomaron en cuenta cuatro fases: Diagnóstico de la situación de la enseñanza de la geometría en EGB3, integrar un software dinámico en el desarrollo de actividades para la enseñanza de la geometría, presentar una propuesta de mejora, dirigida hacia la enseñanza de la geometría con uso de recursos tecnológicos como refuerzo y motivación de la enseñanza en el aula.

Se puso en práctica en EGB3 de la Unidad Educativa N° 6 en la ciudad de Santa Rosa, provincia de la Pampa, con docentes y alumnos cuyas edades oscilan entre los 13 y 15 años.

Las actividades que se desarrollaron en este proyecto, una vez realizado el diagnóstico inicial, tomaron en cuenta los siguientes aspectos: Las actividades presentan cierto grado de desafío para que resulten interesantes, la construcción del conocimiento de manera gradual favorece el aprendizaje significativo, las herramientas tecnológicas pueden ser usadas para resolver un problema y diferentes métodos, usando la misma

herramienta, dando al alumno la oportunidad de tomar decisiones con respecto a cuál es la opción de solución.

Como resultado de la puesta en práctica se obtuvieron los siguientes logros: El uso de las computadoras fue motivador para los alumnos, el uso del software Cabri II Plus, genera dinamismo y permite una buena exploración de los estudiantes, el material elaborado permite a los alumnos trabajar a su propio ritmo, así como obtener sus propias conjeturas, además de que el intercambio de ideas favorece la argumentación.

En la investigación realizada por Ursini (2006), titulada “La tecnología en la clase de matemáticas: su influencia en la práctica de enseñanza”, el objetivo fue conocer la influencia de la propuesta EMAT en la transformación de las prácticas de enseñanza de los profesores.

Las preguntas de investigación fueron: ¿cómo evoluciona la práctica de enseñanza del profesor que se inicia en el uso de la calculadora y la computadora para enseñar matemáticas?, ¿cómo influyen entre sí las formas de enseñar con o sin herramientas computacionales?, ¿cómo influye el conocimiento matemático de los profesores en la práctica de enseñanza con tecnología? y, ¿puede hablarse de grupos característicos de profesores en relación a su práctica docente cuando usan la tecnología en su enseñanza?

La investigación se llevó a cabo en dos de las escuelas participantes en el proyecto EMAT. Se tomaron datos de 14 profesores con distinta antigüedad en el proyecto mediante entrevistas individuales y grupales, y observaciones de cómo el profesor desarrollaba las clases de matemáticas con y sin tecnología.

En el artículo de Carrillo (2005), titulado “Matemáticas a través de las tecnologías de la información y la comunicación”, se presentan las ventajas del uso de las TIC como recurso didáctico.

Las TIC constituyen un excelente recurso didáctico que es conveniente llevar a las aulas y con esto aprovechar las posibilidades que ofrecen para todas las distintas áreas y niveles educativos.

Como docentes de matemáticas, es preciso aprovechar el uso de las TIC para actualizar contenidos y tareas diarias, aprovechar el interés y motivación de los alumnos hacia estos recursos y sobre todo, mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El objetivo principal de este artículo es familiarizar a profesores y alumnos en el uso de recursos tecnológicos tales como, internet, calculadoras, videos, entre otros, para que se utilicen de manera habitual en las aulas y como consecuencia de esto favorecer el aprendizaje de los alumnos.

En conclusión, la revisión de la literatura relacionada con el tema de estudio, así como las investigaciones mencionadas en el presente capítulo, proporcionan una base sólida para llevar a cabo el proyecto motivo de esta investigación.

Capítulo 3. Método

El presente capítulo explica la metodología aplicada en la investigación. Aborda los siguientes subtemas: enfoque metodológico de la investigación en donde se ubica, describe y justifica el enfoque y el método utilizado a lo largo del estudio; población y muestra en donde se hace mención de la forma de selección de las mismas y por qué razón se eligieron; los participantes, quienes son base fundamental del estudio, en este apartado se mencionan las características de los mismos, así como del proceso de selección de éstos.

El siguiente subtema son los instrumentos, en donde se hace referencia a los medios que se emplearon para recolectar los datos del estudio. En este apartado se enumeran las razones por las cuales se eligieron dichos instrumentos y el objetivo específico de cada uno de ellos; posteriormente se describe el procedimiento en donde se enuncian los pasos que se siguieron para la recolección de datos; por último, se mencionan las estrategias para el análisis de datos.

3.1 Método de investigación

El objetivo principal del estudio implicó el analizar el uso de recursos didácticos tecnológicos en el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos en el nivel educativo medio. De igual forma, el establecimiento de la relación existente entre una herramienta tecnológica EMAT y el aprendizaje de los alumnos, por tal razón se puede hablar de la presencia de un fenómeno que puede ser descrito como de causa-efecto.

En lo que respecta a los objetivos específicos de la investigación, el primero de ellos requiere la identificación de los efectos en los procesos de aprendizaje que se obtienen de la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (Programa EMAT-Propuesta Hidalgo) en el diseño instruccional de la materia de matemáticas, en los alumnos de dos grupos de secundaria de la institución educativa privada Colegio Hidalgo , lo cual se obtuvo por medio de determinados efectos (preferencias y tendencias) el segundo, implicó establecer una correlación entre la percepción de los alumnos y sus preferencia por el método didáctico que incluye las tecnologías computacionales contra el método tradicional, socialización e interacción entre compañeros que se origina a partir del uso del programa EMAT.

El enfoque aplicado para este estudio es de corte cualitativo. De acuerdo con Mayan (2001), la indagación cualitativa explora las experiencias de la gente en su vida cotidiana. El enfoque cualitativo permite comprender, a fondo, el fenómeno social, tal como lo refieren Giroux y Tremblay (2004). La investigación cualitativa permite estudiar los procesos particulares involucrados en un contexto específico, dada una situación real, integrando los componentes y permitiendo una comprensión del fenómeno estudiado, Yin (2003).

Gutiérrez (1989), destaca que en el paradigma cualitativo se consideran las creencias y las opiniones de los individuos que participan. El uso de este enfoque permitió observar y analizar de una forma más profunda la interacción entre los alumnos y esta herramienta. El investigador observa y estudia a los sujetos en su contexto para ver

lo que es válido y lo que proviene dentro de él. Por ésta razón, el enfoque cualitativo fue seleccionado y aplicado con la metodología del estudio de casos.

Un caso representa situaciones complejas de la vida real planteadas de forma narrativa, a partir de datos que resultan ser esenciales para el proceso de análisis. Constituyen una buena oportunidad para que los estudiantes pongan en práctica habilidades que son también requeridas en la vida real, tales como: observación, escucha, diagnóstico, toma de decisiones y participación en procesos grupales orientados a la colaboración (Angulo y Vázquez, 2003).

El método de casos, es interactivo y dinámico, centrado fundamentalmente en el participante, el caso se basa en una situación real, el investigador actúa como facilitador del proceso, orientando la discusión en los momentos en los que ésta pudiera desviar los objetivos del estudio, la interacción se da de manera natural, es un enlace entre la teoría y la práctica.

Por lo anterior se seleccionó la metodología del estudio de casos para la realización de la investigación, buscando describir y comprender los procesos existentes en la interacción de los alumnos con las herramientas del proyecto EMAT, en la relación interpersonal establecida entre los profesores-alumnos y entre los compañeros de clase.

La investigación fue iniciada con la elaboración de dos constructos interrelacionados denominados: sociabilización promovida por el uso de las TIC y preferencia del uso de TIC en clase.

El siguiente paso fue analizar el contexto institucional educativo en el cual fue llevada a cabo la investigación analizando su misión. Dentro de esto, fue posible delimitar la temática de la investigación llevando a una justificación, trazando el objetivo general del estudio interrelacionando los dos constructos ya mencionados, los supuestos de investigación, la delimitación y limitaciones de la investigación.

Posteriormente fue elaborado un cuadro de triple entrada con la construcción y elaboración de los instrumentos que fueron aplicados. Finalmente fue aplicada para la validez, la triangulación de los datos obtenidos de la bitácora de campo, así como de las entrevistas realizadas a los alumnos y al docente titular de la materia. Una vez terminada esta fase se llevó a cabo el análisis de los datos obtenidos comparados con los supuestos de investigación dando las conclusiones finales y recomendaciones para futuras investigaciones.

3.2 Población y muestra

Tal y como refieren Selltiz et al., (1980, citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2010), la población de una investigación es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. En este caso, la población seleccionada para el estudio comprende alumnos que cursan primer y segundo grado de secundaria y cuyas edades oscilan entre los 12 y 15 años de edad. En este estudio, la población total fue de 141 estudiantes.

A partir de dicha población, se extrajo una muestra, que de acuerdo con Giroux y Tremblay (2004, p.111) se define como “fracción de la población en estudio cuyas características se van a medir”, la muestra que se ocupa en el enfoque cualitativo es un -

grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos sin que sea necesariamente representativo de la población que se está estudiando (Hernández et al., 2010).

El estudio se llevó a cabo en una población de 141 estudiantes de secundaria, de dicha población se extrajo una muestra de 20 alumnos, 10 alumnos de primer grado y 10 de segundo grado, se realizó con ellos un focus group o grupo de enfoque, de acuerdo con Hernández et al. (2010), un grupo de enfoque es considerado una especie de entrevista grupal, en donde los participantes conversan acerca de uno o varios temas en una ambiente relajado e informal, bajo la conducción de un moderador. Su objetivo principal es la interacción de los participantes mientras ellos comparten opiniones acerca del tema a tratar. Más allá de hacer la misma pregunta a varios participantes, su objetivo es generar y analizar la interacción entre ellos (Barbour, 2007, citado por Hernández et al., 2010).

Los 20 alumnos que participaron en la investigación representan una muestra no probabilística, o muestra dirigida; puesto que la elección de dichos estudiantes no se realizó por probabilidad sino por causas relacionadas con las características de investigación. Se tomó la decisión de este tipo de muestreo por los objetivos de estudio, el enfoque cualitativo, el esquema de la investigación y por la contribución que aportarán sus resultados (Hernández et al, 2010). Es importante mencionar que el tipo de muestreo no probabilístico que se utilizó es el de muestreo de sujetos tipo, la cual se utiliza cuando se desea analizar a profundidad la calidad de la información, actitudes y conductas de los participantes de una investigación (Hernández et al., 2010).

3.2.1 Participantes

La presente investigación se llevó a cabo en la escuela particular Colegio Hidalgo, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Pachuca Hidalgo. Los participantes en un proyecto de investigación son el principal objeto de estudio ya que, de acuerdo con Álvarez (2003), los participantes serán quienes arrojen los datos que se pretenden recabar para llegar al logro de los objetivos planteados. Para el presente proyecto se seleccionaron 20 alumnos que cursan primer y segundo grado de secundaria, de los cuales 10 son mujeres y 10 hombres, así como la maestra titular del curso, cuya edad es de 35 años, su escolaridad es de licenciatura y tiene 12 años de experiencia docente. La maestra mostró en todo momento disponibilidad y una actitud positiva hacia cualquier aspecto relacionado con la investigación, de igual manera los alumnos participantes se mostraron interesados por el estudio, en realizar las actividades propuestas para cada sesión y en trabajar con cada una de las herramientas del proyecto EMAT, argumentando que sería una forma diferente de aprender matemáticas.

3.3 Técnica de recolección de datos

Instrumentos

De acuerdo con Hernández et al., (2010), la recolección de datos en un estudio cualitativo ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes. En el caso de los seres humanos, en su vida diaria: cómo hablan, sus creencias, sentimientos, pensamientos, cómo interactúan unos con otros o con alguna cosa, entre otras cosas.

Para la investigación, se aplicaron tres instrumentos: se utilizó la bitácora de campo para registrar las observaciones sobre las categorías de análisis del estudio:

Sociabilización promovida por el uso de las TIC y preferencia del uso de TIC en clase, se usó también la observación no participante y una entrevista semiestructurada de 11 preguntas.

El primer instrumento utilizado fue la bitácora, la cual se compone de notas de campo. Las notas de campo son relatos descriptivos en los que se registra objetivamente lo que está sucediendo en el escenario. El investigador debe registrar todo lo que le sea útil y lo que aporte algo significativo a su estudio. Las notas de campo han de describir las reflexiones del investigador, sentimientos, ideas, momentos de confusión e interpretaciones sobre lo que se observa (Mayan, 2001).

Esta herramienta resultó útil para la investigación debido a que se enfocó en el análisis de los 2 constructos: la sociabilización promovida por el uso de las TIC y preferencia por el uso de TIC en clase. El formato de la bitácora depende de cada investigador (ver anexo 1), no hay uno establecido pero es importante que cumpla con los siguientes requisitos: en el encabezado, el nombre del observador, el lugar, la fecha, el momento de la observación; en el resto de la página, el investigador puede registrar las observaciones dejando espacio para anotar comentarios, reflexiones, puntos clave, entre otras (Hernández et al., 2010).

Cabe mencionar que es importante registrar todo lo que se observa. De acuerdo con Mayan (2001), para asegurar que todo lo de las observaciones quede registrado, el investigador debe:

1. Hacer sus notas lo más pronto posible para que las ideas con el propósito de no olvidar detalles importantes de lo observado.

2. Evitar discutir las observaciones hasta que ya estén registradas.
3. Encontrar un aislado que tenga el equipo necesario para hacer el trabajo.
4. Planear bien el tiempo para el registro.
5. Evitar editar mientras se escribe (Mayan, 2001, p. 15).

El uso que se le dio a la bitácora de campo en este estudio fue principalmente para registrar la interacción social entre los alumnos con las herramientas del proyecto EMAT, la interacción alumno-maestro y alumno-alumno; así como registrar las observaciones relacionadas con las habilidades desarrolladas por los alumnos en el uso de las herramientas.

La segunda técnica aplicada fue observación no participante (ver anexo 2) en el aula de medios, el cual es el espacio en donde se llevan a cabo las actividades propuestas por el proyecto EMAT. La observación no participante Giroux y Tremblay, (2004) permitió analizar la interacción que hay entre alumnos y el maestro titular, la sociabilización que existe entre compañeros y la preferencia que tienen hacia el uso de TIC en clases. Para organización de los datos obtenidos fue elaborada una rejilla buscando según Giroux y Tremblay, (2004) garantizar un registro con eficacia intentado relacionar con el objetivo de la investigación.

El tercer instrumento utilizado fue la entrevista semiestructurada en un grupo de enfoque. De acuerdo con Hernández et al. (2010) y Mayan (2001), este tipo de instrumento recolecta datos de los individuos participantes a través de un conjunto de preguntas abiertas formuladas en un orden específico. Estas preguntas deben centrarse en lo que el investigador quiere saber acerca de los participantes, por lo que las preguntas deben ser claras y no dar lugar a que haya dudas al momento de preguntar al participante.

Tal como lo sugiere Mayan (2001), para recolectar cierta clase de datos, la entrevista semiestructurada puede diseñarse como:

1. Una entrevista cultural (para conocer reglas, valores y aspectos compartidos por un mismo grupo).
2. Una entrevista de tópico (para aprender y conocer más acerca de un cierto tema).
3. Una entrevista de historia oral (para aprender acerca de un evento en específico a través de la gente experta en ello).
4. Una entrevista de historia de vida (para aprender acerca de los momentos principales o cruciales en la vida de una persona).
5. Una entrevista de evaluación (para aprender acerca de las ventajas y desventajas de un programa a través de la perspectiva de los participantes) (Mayan, 2001, p. 16).

Para la investigación, se utilizó la entrevista semiestructurada del tipo 5 de la lista anterior: una entrevista de evaluación acerca de la utilidad y funcionalidad del Proyecto EMAT. El instrumento utilizado constó de 11 preguntas principales (ver anexo 12), en los que se cuestionan a los participantes acerca del uso que le dieron a las herramientas del proyecto, así como de la interacción que entablaron con sus compañeros y con el maestro titular de la materia, se buscó obtener datos que permitieran describir la interacción entre los alumnos y las herramientas del proyecto EMAT, las ventajas o desventajas que encontraron en el uso de estas herramientas.

3.4 Aplicación de instrumentos

Durante el período del estudio, que fue de dos meses aproximadamente, se utilizó la bitácora de campo, en donde se registraron observaciones, impresiones, avances, opiniones, etc. de la interacción entre los alumnos con las herramientas del proyecto EMAT. La observación no participante estuvo concentrada en el mismo período académico, comparando los datos obtenidos, el análisis de documentos significativos fue analizado en el mismo momento que las demás técnicas.

Al finalizar la investigación, se llevó a cabo la entrevista semiestructurada, en la cual se les cuestionó a los participantes acerca de la utilidad de las herramientas del proyecto, si les fue fácil utilizarlo, si consideran que es una herramienta útil para la comprensión de contenidos matemáticos, cómo fue la interacción con sus compañeros y su maestro, las ventajas y desventajas del uso de esta herramienta.

Al término de la aplicación de los instrumentos, se contaban con datos suficientes para iniciar el análisis de los mismos.

3.5 Captura y análisis de datos

Estrategia para el análisis de datos

Según Amezcua y Gálvez (2002, citado por Salgado, 2007), la fase de análisis de los datos representa probablemente el lado oscuro de la investigación cualitativa. Esta etapa de la investigación requiere de toda la atención y el esfuerzo del investigador debido a que es en ésta donde estructura todos los datos que fue recabando a lo largo del estudio.

Tal y como refieren Hernández et al. (2010) y Mayan (2001), la recolección y el análisis de los datos van ocurriendo simultáneamente. El investigador no sigue una serie de reglas o procedimientos en esta etapa, él construye su propio análisis. El investigador se encarga de analizar cada dato, deducir similitudes y diferencias con otros datos de la investigación. Posteriormente, estos datos son organizados en un sistema de categorías.

Para fines de esta investigación, se utilizó la triangulación, la cual según Stake (1999), ha sido concebida como un proceso en el que desde múltiples perspectivas se clarifican los significados y se verifica la repetición de los datos del estudio. La información que se utilizó para la triangulación fue la obtenida de la bitácora de campo y de los constructos de la entrevista semiestructurada aplicada a los alumnos.

La triangulación antes mencionada proporciona validez a la investigación. De acuerdo con Mayan (2001), existen 2 tipos de validez en una investigación: interna y externa. Para la validez interna, las conclusiones se apoyan en los datos, este tipo de validez se determina toda vez que la descripción del análisis representa exactamente los datos. Por otro lado, la validez externa se logra cuando los lectores de un reporte de investigación pueden transferir los hallazgos del estudio a otros escenarios o contextos ajenos a la situación del mismo.

Por estas razones, la presente investigación logró la validez interna al realizar la captura y el análisis de la información de manera que existe plena confianza en que las conclusiones surgen de los datos arrojados por los instrumentos de recolección. De igual forma, se logró la validez externa cuando personas ajenas al proyecto pudieron relacionar los hallazgos del estudio a sus propios contextos.

Además de la triangulación, se llevó a cabo un análisis de contenido basado en los datos de la entrevista semiestructurada al grupo de enfoque. La mayoría de los datos cualitativos son analizados en su contenido (Angulo y Vázquez, 2003). El análisis de contenido puede dividirse en dos diferentes tipos: manifiesto y latente. En el análisis de contenido manifiesto, el investigador busca palabras específicas o repetitivas en los participantes.

Para el análisis de contenido latente se requiere identificar, codificar y categorizar patrones primarios en los datos (Mayan, 2001). En este tipo de análisis el investigador busca el significado de datos específicos y de esta forma determinará una categoría específica para cada dato. El análisis de contenido latente es el que se utilizará para este estudio debido a que éste analiza la información otorgada por el grupo focal que también su utilizará en esta investigación.

Tomando en cuenta lo sugerido por Mayan (2001), cuando se analizan datos de grupos focales, el investigador debe determinar:

1. El grado en que los participantes pueden haber censurado o conformado sus opiniones.
2. Si algún tema o aspecto es relevante para todo el grupo o sólo para uno o dos miembros.
3. Si algún aspecto surge espontáneamente o en respuesta a la pregunta del moderador.
4. Si algún aspecto es considerado tanto importante como interesante o lo uno o lo otro (Mayan, 2001, p. 24)

Por lo antes mencionado, los datos que arrojen la entrevista semiestructurada aplicada al grupo focal serán codificados. De acuerdo con Giroux y Tremblay (2004), codificar es el proceso de identificar palabras, frases o conceptos dentro de los datos de manera que los patrones subyacentes puedan ser identificados y analizados. Los datos que se codifican en esta investigación se dividieron en 2 categorías o constructos: la primera, la sociabilización promovida por el uso de las TIC; la segunda, preferencia del uso de TIC en clase.

Para iniciar el proceso de codificación, el investigador deberá leer totalmente los datos, subrayar secciones del texto y hacer comentarios al margen considerando todo aquellos que sea sobresaliente (Mayan, 2001). Después de la codificación los datos se categorizan, como ya se mencionó en los 2 constructos propuestos para la investigación. Una vez hechas las categorías se procedió a redactar el reporte del análisis de los datos y de los resultados de la investigación.

Capítulo 4. Resultados

En el presente capítulo se describen los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos para la recolección de datos a los sujetos de esta investigación, así como el análisis de los mismos. Para ello, se elaboraron tablas y gráficas que exhiben la información recopilada en cada categoría, dividida en función de los indicadores propuestos.

El capítulo se conforma por 2 apartados: en el primero presentan los resultados más relevantes obtenidos a partir de los instrumentos referidos en el capítulo 3, es decir: la observación no participante y la entrevista semiestructurada aplicada a los estudiantes, dichos instrumentos se organizaron por categorías. De acuerdo con Grinell (1997, citado por Hernández et al. 2010), el proceso de categorización pretende dar estructura a los datos e implica organizar las unidades de análisis incidentes, temas y patrones.

En la segunda parte, se analizan, interpretan y triangulan los resultados con los fundamentos teóricos que se retoman del capítulo 2, esto con el fin de dar respuestas a las preguntas de investigación planteadas en el capítulo 1. La información descrita en este capítulo fue obtenida a partir del análisis por medio de la triangulación entre diferentes fuentes de datos, Angulo y Vázquez (2003).

Según Vann y Cole citados por Hernández et al. (2010), mediante la triangulación los datos deberán interpretarse y “de este modo se reflejará el hecho de que los seres humanos, en sus interacciones con el mundo que los rodea, esbozan sus recursos

conceptuales y los utilizan para construir significados de sus circunstancias”. Se busca generar teorías o confirmar las existentes.

Finalmente, la información descrita en este capítulo se sustenta en la triangulación entre diferentes fuentes, datos y métodos (Angulo y Vázquez, 2003), se categorizaron los datos basándose en los 2 constructos principales de esta investigación: Sociabilización promovida por el uso de las TIC y preferencia del uso de TIC en clase.

Tomando en cuenta la propuesta de Vann y Cole (2004, citados por Hernández et al. 2010), mediante la triangulación los datos deberán interpretarse y “de este modo se reflejará el hecho de que los seres humanos, en sus interacciones con el mundo que los rodea, esbozan sus recursos conceptuales y los utilizan para construir significados de sus circunstancias”.

4.1 Presentación de Resultados

Este apartado tiene la finalidad de presentar lo esencial de los resultados, los cuales se encuentran relacionados con el objetivo de la investigación, lo que implica analizar el impacto del uso de recursos didácticos tecnológicos en el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos en el nivel educativo medio, específicamente en nivel secundaria.

Con la presentación de resultados se busca, según Giroux y Tremblay (2004), mostrar lo más significativo de ellos. Por lo antes expuesto, en este primer apartado se describen los resultados de la aplicación de los instrumentos mencionados en el capítulo

tres, en cada una de las preguntas establecidas en los indicadores de las dos categorías antes mencionadas.

Para la investigación, se aplicaron tres instrumentos:

1. Bitácora de campo como herramienta para registrar las categorías de análisis del estudio,
2. Observación no participante y
3. Entrevista semi-estructurada de 11 preguntas.

De las respuestas obtenidas de las entrevistas semi-estructuradas, así como los resultados producto de las observaciones donde se integran las 2 dimensiones analizadas: socialización favorecida por el uso de las TIC, y preferencia del uso de las tecnologías en la clase de matemáticas, se llevó a cabo la integración de todos los datos para su posterior análisis e interpretación.

A través de la utilización de estos instrumentos, se podrán probar o rechazar las hipótesis planteadas en esta investigación, las cuales son:

1. La utilización del Programa EMAT en la clase de matemáticas, favorecerá la socialización del alumno con sus compañeros de clase;
2. La percepción positiva del alumno hacia el Programa EMAT, se verá reflejado en el aprendizaje del estudiante, y los alumnos mostrarán una preferencia por la estrategia didáctica que incluye el uso directo de las TIC (computadora, software matemático) contra el método tradicional de aprendizaje (maestro frente a salón de clases).

Se realizaron 8 observaciones, por grupo, en un período de 2 meses de aplicación del presente estudio. De acuerdo con Stake (1999), la observación conduce al investigador hacia una mejor comprensión del caso. De igual forma, se llevó a cabo un diario de campo, según Angulo y Vázquez (2003), en este instrumento se registran no sólo los datos formales y precisos de la realidad concreta sino también preocupaciones, decisiones, fracasos, sensaciones, valoraciones de la persona que investiga y del propio proceso desarrollado. Asimismo, se mantuvo una bitácora de análisis, consistente en anotaciones que el investigador fue realizando respecto a ideas, impresiones, significados, conceptos, que fueron surgiendo del análisis de las observaciones y las entrevistas, de acuerdo con Hernández et al. (2010), la bitácora de análisis resulta ser un instrumento invaluable para la validez y confiabilidad del análisis.

Posteriormente, se utilizó otro instrumento: la entrevista semi-estructurada. La entrevista es el cauce principal para llegar a las realidades múltiples (Stake, 1999). Este instrumento permite al investigador tener una plática con los participantes de la investigación y percatarse de sus reacciones al momento de la entrevista. Se aplicó este instrumento al grupo de enfoque mencionado anteriormente. Una vez aplicados todos los instrumentos, se procedió a iniciar la triangulación y categorización de los datos para así poder dar respuesta a las interrogantes de esta investigación.

4.1.1 Resultados de la observación

Llevar a cabo una observación cualitativa no es tarea fácil. De acuerdo con Hernández et al. (2010), en la investigación cualitativa se necesita estar entrenados para

observar, lo cual es diferente de simplemente ver. La observación implica adentrarse en profundidad a situaciones sociales y mantener una reflexión permanente. Es importante estar atento a los detalles. De acuerdo con Stake (1999), la observación conduce al investigador a una mejor comprensión del caso, esto es debido a que el investigador se sumerge directamente en el problema, puede observar directamente el contexto en el que los sujetos se desenvuelven y, en base a esto, surgirán los datos que serán más relevantes y útiles para la investigación.

Como ya se mencionó anteriormente, el objetivo principal de esta investigación es analizar el impacto del uso de recursos didácticos tecnológicos en el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos en el nivel educativo medio, específicamente en nivel secundaria.

Tomando en cuenta el objetivo general de la investigación, se llevaron a cabo 8 observaciones (ver anexos 3-10), las cuales se ajustaron a la calendarización señalada por la dirección de la escuela, las observaciones de clases se llevaron a cabo los días miércoles (para el grupo de primer grado) y los días jueves (para el grupo de segundo grado), distribuidas en los 2 meses que duró la aplicación del proyecto de investigación.

Por esta razón y basados en la guía de observación (ver anexo 2), se obtuvieron 2 categorías a partir de los datos recabados con dicho instrumento (ver tabla 3). Estas categorías son la base fundamental de la investigación y a su vez, arrojará información esencial e importante para dar respuesta a las preguntas de este estudio de caso.

Los resultados que se obtuvieron a través de la observación se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3
Categorías obtenidas a partir de la observación

Categoría	Definición
<i>Sociabilización promovida por el uso de las TIC</i>	En esta categoría se agruparon los incidentes en los cuales se observó si los alumnos interactuaban con sus compañeros de clase y de qué forma.
<i>Preferencia del Uso de TIC en clase</i>	En esta categoría se agruparon los incidentes en los cuales se observó si los alumnos encontraban el uso de las herramientas del proyecto EMAT atractivo, fácil de usar y útil para desarrollar la comprensión de contenidos matemáticos.

Teniendo como base las categorías señaladas en la tabla 3, es pertinente explicar cada una de las categorías ahí mencionadas. La primera, hace referencia a la sociabilización promovida por el uso de las TIC, de la cual se obtuvieron los siguientes resultados, de acuerdo con las observaciones realizadas (ver anexos 3-10).

Existe una actitud positiva, por parte de los alumnos en lo relacionado a la sociabilización con sus compañeros por el uso de las TIC en el programa EMAT, debido a que tienen un contacto más rápido y cercano con sus compañeros para aclarar algunas dudas o para apoyar a sus compañeros, prefieren, en primera instancia, preguntarle a su compañero que a su profesor y esto provoca una sociabilización favorable en el grupo, los alumnos sostenían una comunicación directa y activa entre sí, lo cual quedó de manifiesto a lo largo de las 8 observaciones realizadas (ver anexos 3-10), en cada una de las sesiones fue posible percatarse de la sociabilización que surge entre los compañeros de clases, resuelven dudas que surgen entre ellos, apoyan a quien así lo requiere y comparten estrategias para solucionar las actividades sugeridas en cada una de las sesiones en el aula de medios.

Se presentó una tendencia favorable en este indicador; tuvo un resultado de 95% de alumnos que están de acuerdo en que el trabajo en el aula de medios favorece la sociabilización entre compañeros (ver figura 1).

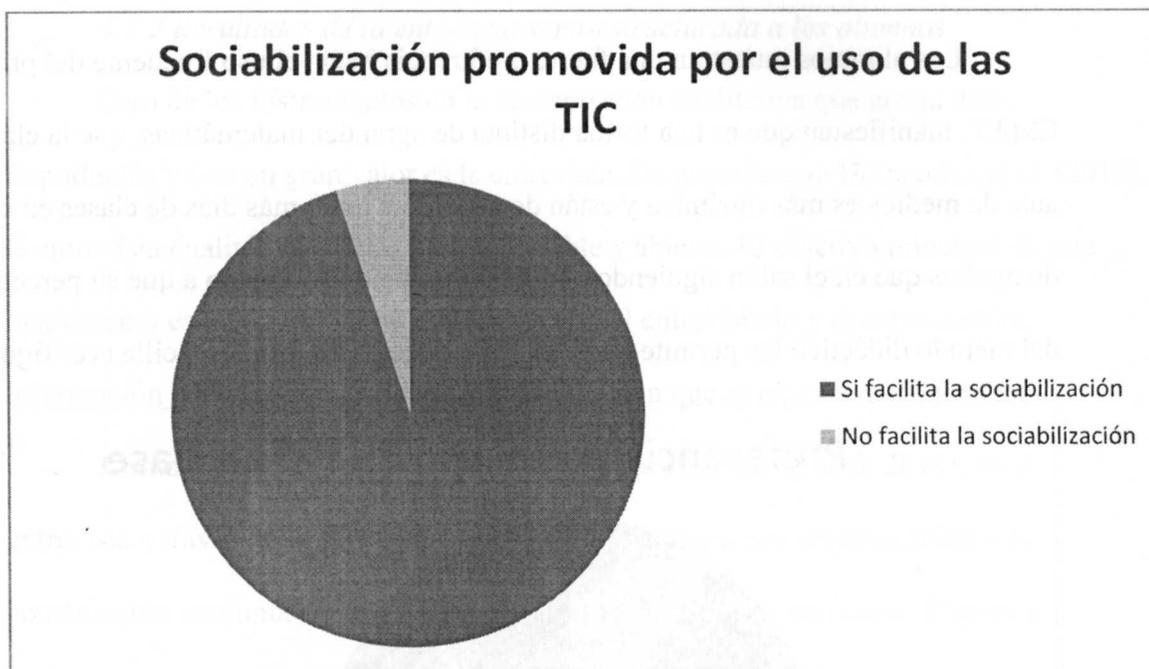


Figura 1. Análisis de Dimensiones Sociabilización promovida por el uso de las TIC

En cuanto a la segunda dimensión, la cual mide la preferencia del uso de TIC en clase; los alumnos del Colegio Hidalgo presentaron un 90% de preferencia por el método didáctico que incluye las TIC en la clase de matemáticas (ver anexos 3-10), los alumnos manifestaban que el proyecto les brindaba la oportunidad de aprender de una manera diferente a como lo hacían en el salón de clases, de una manera más dinámica, por lo tanto, su actitud fue favorable en cuanto al desarrollo y aprendizaje del programa EMAT.

De acuerdo con las dimensiones estudiadas los alumnos tienen una tendencia favorable en cuanto las características de las TIC con respecto al nivel cognitivo de los

alumnos, en cuanto a que aprenden más realizando ejercicios de matemáticas en la computadora, a que encuentran siempre soluciones a los ejercicios y a la asesoría por parte de sus profesores en la ejecución del programa.

Los alumnos muestran una fuerte preferencia hacia el uso frecuente del programa EMAT, manifiestan que es una forma distinta de aprender matemáticas, que la clase en el aula de medios es más dinámica y están de acuerdo a tener más días de clases en el aula de medios que en el salón siguiendo el método tradicional, aunado a que su percepción del método didáctico les permite resolver los ejercicios de forma sencilla (ver figura 2).

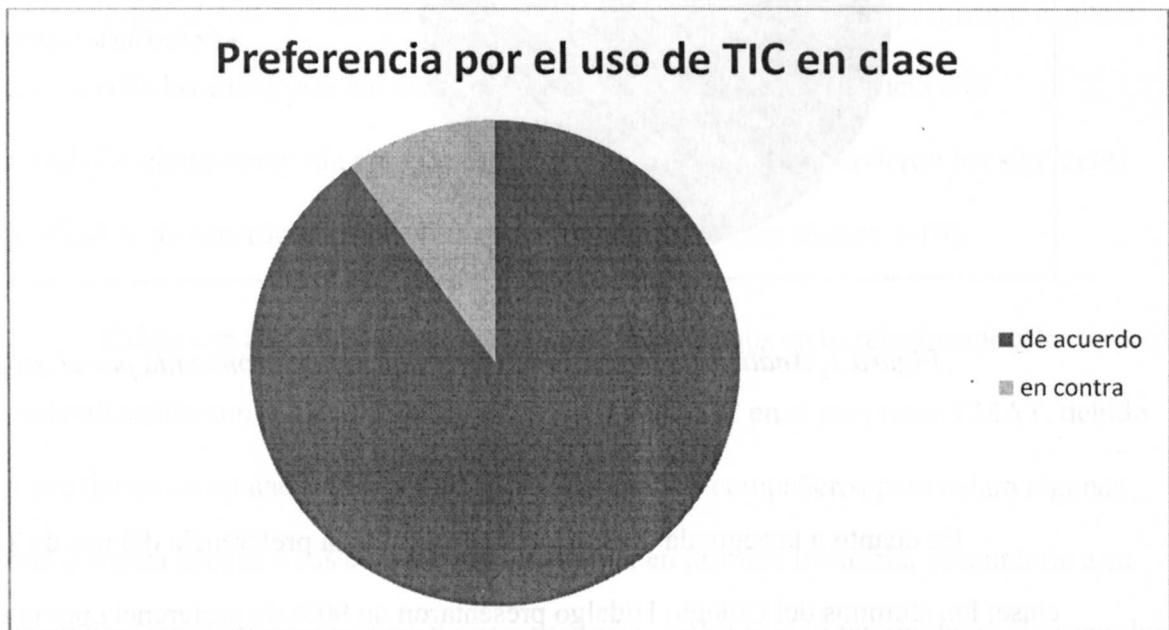


Figura 2. Análisis de Dimensiones Preferencia por el uso de TIC en clase

Con los datos expuestos en los párrafos anteriores, es pertinente resaltar la importancia de la observación (en este caso de tipo no participante). A través de ella, el investigador puede adentrarse en la problemática que se quiere estudiar y percatarse de

muchos detalles, sucesos y eventos que van surgiendo durante el estudio, mismos que resultan ser pieza clave para el desarrollo de cualquier investigación.

4.1.2 Resultados de la entrevista semi-estructurada a los alumnos

Otro de los instrumentos en la investigación cualitativa que arroja datos importantes y con un gran valor es la entrevista. De acuerdo con Hernández et al. (2010), la entrevista cualitativa es más íntima, flexible y abierta. El objetivo principal de este instrumento es intercambiar información entre el entrevistado y el entrevistador, información que será esencial para la investigación que se esté llevando a cabo.

Como menciona Janesick (1998, citado por Hernández et al. 2010), en la entrevista a través de las preguntas y respuestas, se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema en particular. Para esta investigación, se utilizó la entrevista semi-estructurada, la cual la integran 11 preguntas (ver anexo 12).

Las respuestas de la entrevista semi-estructurada para los alumnos se dividieron en 5 categorías (ver tabla 4). Las unidades de análisis o respuestas, se agruparon en una categorización que comprende: destaca el uso y manejo de la herramienta tecnológica, la interacción con la maestra, la interacción entre los alumnos, las dificultades que encuentran los alumnos en el uso del proyecto EMAT y finalmente la preferencia del uso de TIC en clase.

Tabla 4
Categorías de los resultados de la entrevista semi-estructurada de los alumnos

<i>Categoría</i>	<i>Definición</i>
<i>Uso y manejo de las herramientas del proyecto EMAT</i>	En esta categoría se agruparon los incidentes relacionados con los comentarios de los alumnos acerca del uso y el manejo en general de las herramientas de EMAT, así como de su contenido.
<i>Interacción con la maestra</i>	En esta categoría se agruparon los incidentes relacionados con los comentarios de los alumnos acerca de la interacción que tuvieron con la maestra y en qué forma se dio.
<i>Interacción entre los alumnos</i>	En esta categoría se agruparon los incidentes relacionados con los comentarios de los alumnos acerca de la interacción que tuvieron entre ellos mismos y en qué forma se dio.
<i>Dificultades en el uso del proyecto EMAT</i>	En esta categoría se agruparon los incidentes relacionados con los comentarios de los alumnos acerca de las dificultades a las que se enfrentaron al utilizar el proyecto EMAT.
<i>Preferencia por el uso de TIC en clases</i>	En esta categoría se agruparon los incidentes relacionados con los comentarios de los alumnos acerca de la preferencia de utilizar TIC en clases, las ventajas o desventajas que encuentran al utilizarlos, y de qué forma favorece el aprendizaje de las matemáticas.

A partir de la tabla anterior, es pertinente analizar cada una de las categorías de la entrevista semi-estructurada aplicada a los alumnos. La primera categoría hace referencia al uso y manejo de las herramientas del proyecto EMAT. Dentro de esta categoría se agruparon las preguntas 1 y 2 (ver anexo 12). La primera pregunta tiene relación con la opinión de los participantes sobre el proyecto EMAT (ver figura 3). De los 20 alumnos entrevistados, 19 de ellos (95 %) manifestaron que la herramienta era muy interesante, divertida y que les ayudaba en el aprendizaje de las matemáticas. El alumno restante (5%) manifestó que no le agradaba el proyecto pues dominaba poco el manejo de la computadora (ver tabla 5).

Tabla 5

Concentrado Pregunta 1 y 2 entrevista semiestructurada.

Categoría de análisis	Información entrevista
Uso y manejo de las herramientas del proyecto EMAT	1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT? A1: “Es un proyecto muy interesante y me gusta mucho trabajar con él, me divierte y aprendo” A2: “No me gusta trabajar con EMAT porque se me dificulta la computadora” A8: “Que es un proyecto que me sirve para aprender matemáticas de forma diferente”
	2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución? A1: “Si siempre encuentro la solución de los ejercicios, a veces son laboriosos pero siempre tienen solución” A4: “Si encuentro la solución siempre, no tengo problemas para encontrar los resultados” A11: “No encuentro la solución son laboriosos y los programas con los que trabajamos me cuestan trabajo”

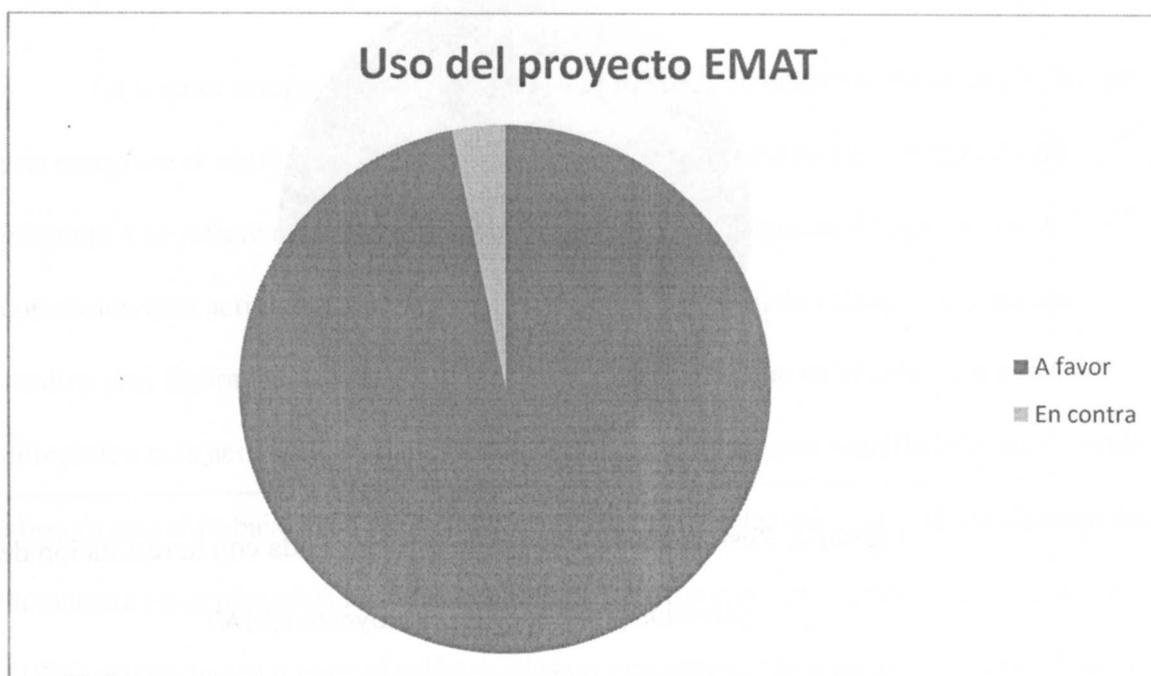


Figura 3. Resultados de la pregunta 1 relacionada con la opinión del proyecto

EMAT

La pregunta número 2 de la entrevista semi-estructurada para los aprendices, estaba relacionada con el diseño de los ejercicios propuestos para cada una de las herramientas de EMAT (logo, Excel, calculadora y cabri), si consideraban que los

ejercicios planteados eran fáciles de resolver, y si ellos encontraban siempre las respuestas a los mismos (ver figura 4). Para esta pregunta 17 alumnos (85%) manifestaron que siempre encontraban la respuesta, 3 alumnos (15%) respondieron que en ocasiones no encontraban respuesta a lo planteado en las actividades, reconociendo que les faltaba dominio de las herramientas (ver tabla 5).

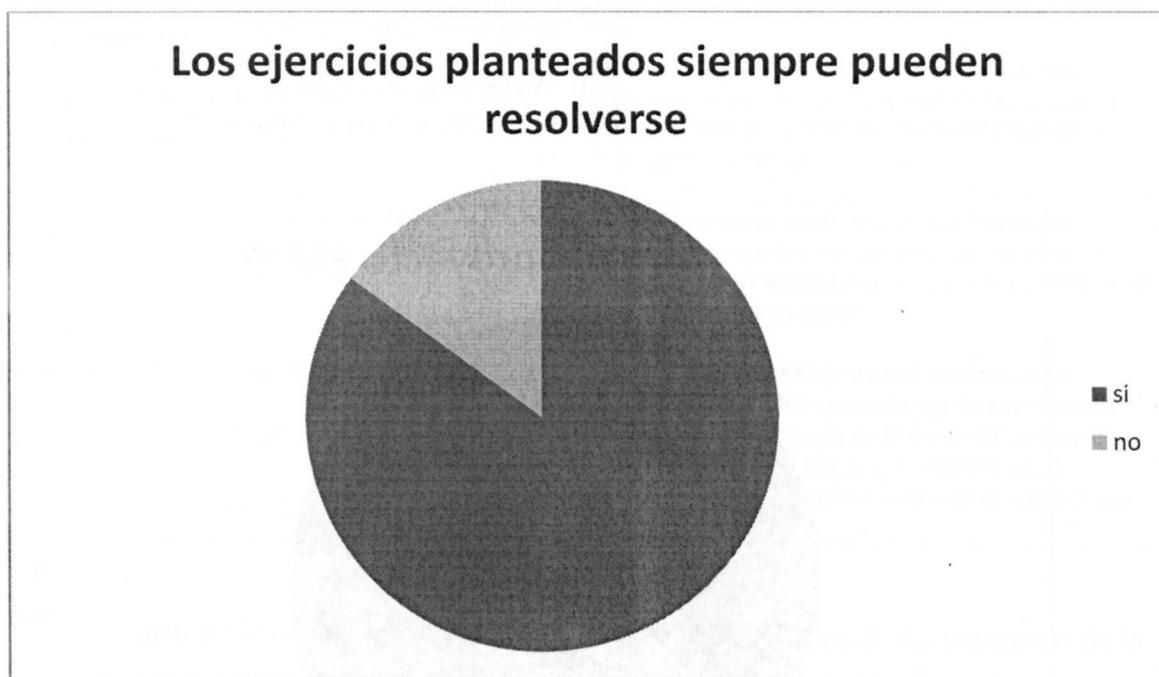


Figura 4. Resultados de la pregunta 2 relacionada con la resolución de los ejercicios propuestos en el proyecto EMAT

La segunda categoría aborda el tema de la interacción entre los alumnos y la maestra. En ella, se encuentra la pregunta 3 (ver anexo 12), la cual se refiere si la maestra soluciona las dudas de los alumnos. El 100% de los entrevistados (ver tabla 6) afirmó que la maestra siempre soluciona sus dudas y los apoya en todo momento, cabe hacer mención que la profesora asiste mensualmente a los cursos que imparte la jefatura de sector de la zona a la que pertenece el colegio, en dichos cursos se analizan cada una de

las actividades que se llevarán a cabo en el aula de medios, esto sin duda favorece a que el docente se encuentre en constante actualización, que antes de presentar las actividades las lleve a cabo, lo anterior con el propósito de detectar posibles problemas que puedan surgir y buscar soluciones.

Tabla 6.
Concentrado Pregunta 3 entrevista semiestructurada.

Categoría de análisis	Información entrevista
<i>Interacción con la maestra</i>	3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda? Explica tu respuesta A4: <i>“La maestra siempre sabe explicarme bien y siempre resuelve mis dudas”</i> A9: <i>“Si la maestra me explica muy bien y sabe como contestar a mis preguntas porque está bien preparada”</i> A19: <i>“Si la maestra siempre me explica cuando tengo una duda, siempre me da una respuesta a lo que le pregunto”</i>

La tercera categoría hace referencia a la interacción entre los alumnos. Dentro de esta categoría se agruparon las preguntas 4,5 y 6 de la entrevista (ver anexo 12). La pregunta 4 se refiere a la percepción de los alumnos con respecto al lugar en donde comparten más actividades con sus compañeros, en el salón de clases o en el aula de medios (ver figura 5). 18 estudiantes (90%) manifestaron que en el aula de medios comparten más actividades con sus compañeros, que les es más sencillo interactuar entre ellos ya que al trabajar de manera independiente (sin prestar atención a la explicación de la maestra en el pizarrón) les daba la oportunidad de compartir experiencias. 2 alumnos (10%) respondieron que en el salón de clases compartían más actividades, esto debido a que muchos de los trabajos que llevaban a cabo podían realizarlos por equipo (ver tabla 7).

Tabla 7

Concentrado Pregunta 4,5 y 6 entrevista semiestructurada.

Categoría de análisis	Información entrevista
<i>Interacción entre los alumnos</i>	<p>4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué? A2: <i>“Si creo que en el salón de clases compartimos más actividades y además tengo más contacto con la maestra”</i> A9: <i>“Yo creo que en el aula de medios porque puedo compartir más cosas con mis compañeros y podemos trabajar juntos”</i> A19: <i>“Aunque en el salón compartimos muchas actividades yo pienso que comparto más en el aula de medios porque ahí tengo más contacto con mis compañeros y podemos realizar los ejercicios en parejas o a veces por equipos o preguntarles a los compañeros de cómo le hicieron para resolver los ejercicios”</i></p> <p>5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros? A5: <i>“No, la maestra no nos prohíbe preguntarle a nuestros compañeros si no sabemos hacer algo ”</i> A12: <i>“No, siempre puedo preguntarle a mis compañeros, sobre todo a los que más saben”</i> A9: <i>“La maestra siempre nos permite preguntarle a los compañeros si no sabemos hacer algo”</i></p> <p>6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros? A1: <i>“Cuando tengo dudas o no sé cómo resolver un ejercicio y alguien sabe cómo hacerlo me ayudan y así aprendo de mis compañeros que más saben”</i> A2: <i>“Yo prefiero trabajar solo, no me gusta preguntarle tanto a mis compañeros”</i> A10: <i>“Nos ayudamos entre todos y todos aprendemos de todos hay veces que no sé resolver los ejercicios y si alguno de mis compañeros si sabe entonces me ayuda”</i></p>

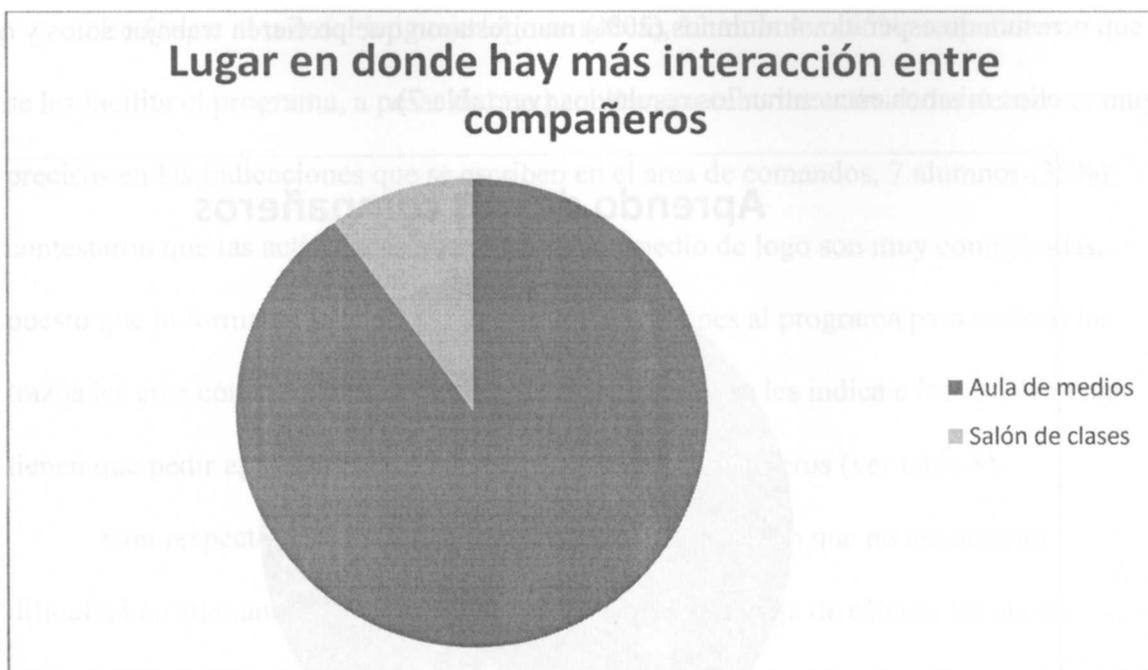


Figura 5. Resultados de la pregunta 4 relacionada con el lugar en donde hay una mayor interacción entre compañeros

La pregunta 5 hace mención a si los alumnos al tener una duda tienen permitido preguntarle algún compañero para resolver su duda, 20 alumnos (100%) respondieron que no tienen prohibido preguntar a sus compañeros las dudas que llegaran a surgir durante la clase, que en todo momento se favorece la comunicación entre ellos (ver tabla 7).

La pregunta 6 se refiere a los beneficios (si es que los hubiera) que les ofrece el trabajar con ejercicios en la computadora, y como esto les permite aprender de sus compañeros (ver figura 6). 16 alumnos (80%) respondieron que en muchas ocasiones entre compañeros se apoyan para llegar a los resultados de las actividades, que el trabajo colaborativo enriquece el aprendizaje, ya que si alguien no comprende lo que debe hacer siempre hay alguien que lo apoya y resuelve sus dudas, logrando con lo anterior llegar al

resultado esperado. 4 alumnos (20%) manifestaron que prefieren trabajar solos y que ellos mismos encuentran los resultados (ver tabla 7).



Figura 6. Resultados de la pregunta 6 relacionada con el aprendizaje que obtienen de la interacción con sus compañeros de clase.

La cuarta categoría se refiere a las dificultades que encontraron los participantes en el uso del proyecto EMAT, se consideró la pregunta 7 (ver anexo 12) en ella se cuestionó a los alumnos sobre las dificultades que encontraron al utilizar cada una de las herramientas de proyecto EMAT (logo, calculadora, Excel y cabri) (ver figura 7). En relación al uso del programa Cabri, 19 alumnos (95%) respondió que no tiene dificultades al utilizar la herramienta, que le parece muy útil y divertido todo lo que se puede llevar a cabo por medio del programa; por otro lado 1 alumno (5%) refiere que se confunde entre tantas opciones que se manejan en Cabri, y que en muchas ocasiones no sabe por dónde debe de empezar un trazo (ver tabla 8).

En lo que al uso del lenguaje logo se refiere, 13 alumnos (65%) respondieron que se les facilita el programa, a pesar de que para llevar a cabo las actividades deben ser muy precisos en las indicaciones que se escriben en el área de comandos. 7 alumnos (35%) contestaron que las actividades que realizan por medio de logo son muy complicadas, puesto que la forma en la que deben dar las instrucciones al programa para realizar los trazos les crea confusión, no logran llevar a cabo lo que se les indica e inevitablemente tienen que pedir apoyo a la maestra o alguno de sus compañeros (ver tabla 8).

Con respecto a Excel, 18 alumnos (90%) respondieron que no encuentran dificultad en su manejo, que por el contrario, el uso de la hoja de cálculo les ahorra tiempo y trabajo, ya que por medio de las fórmulas que se ingresan en ellas es posible encontrar de una manera sencilla y rápida las respuestas a las actividades que se les plantean en las sesiones. 2 alumnos (10%) manifestaron que esta herramienta les representa dificultades, reconocen que tienen limitaciones para encontrar la fórmula correcta que de solución al problema que se les proporciona (ver tabla 8).

Al preguntar sobre el uso de la calculadora, 17 alumnos (85%) contestaron que se les hace fácil el trabajo con esta herramienta, que por medio de ella pueden encontrar solución a ejercicios y problemas, y sobre todo que es de fácil manejo. Por otra parte 3 alumnos (15%) respondieron que el trabajar con la calculadora en ocasiones se les dificulta, sobre todo porque deben evitar trabajar con el teclado de la computadora y todo deben hacerlo por medio del teclado de la calculadora, refieren también que la forma en la que deben de ingresar los datos para encontrar la solución a lo propuesto los confunde, así como la gran variedad de funciones que ofrece el programa, los alumnos consideran que no pueden recordar cada una de ellas (ver tabla 8).

Tabla 8.
Concentrado Pregunta 7 entrevista semi-estructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<i>Dificultades en el uso del proyecto EMAT</i>	<p>7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?</p> <p>A1: “Cabri se me hace fácil y muy divertido, Logo me cuesta mucho trabajo por la forma en la que se debe de escribir lo que quieres hacer, Excel es padre y me ayuda para hacer cálculos y cosas así y la calculadora es fácil pero tiene muchos botones y luego me complico para saber que utilizar”</p> <p>A5: “Cabri no me cuesta trabajo al contrario me gusta, logo si es difícil sobre todo porque luego no sé qué escribir en las indicaciones para hacer los trazos, Excel me cuestan trabajo las fórmulas y se me dificulta saber qué poner, y la calculadora es un poco difícil sobre todo cuando tengo que poner los signos me confundo porque no sé si es de la operación o de la posición”</p> <p>A13: “Todos los programas con los que trabajamos son fáciles y no encuentro dificultades en ninguno de ellas, cabri me gusta mucho y aprendo con todos ellos”</p>

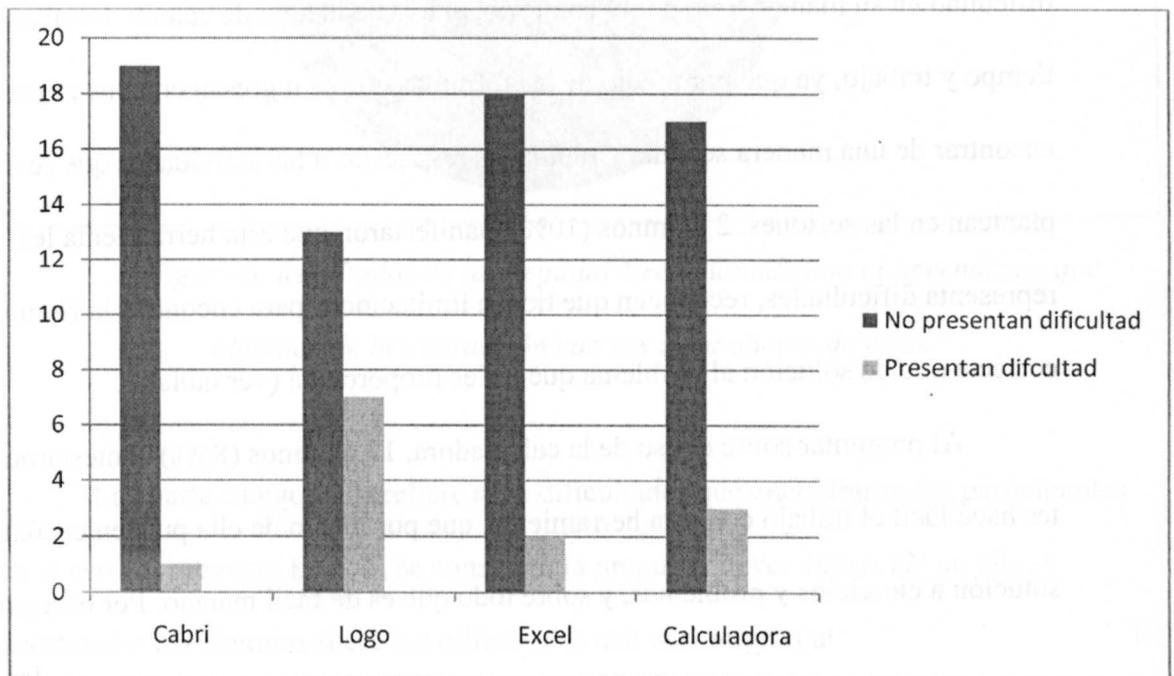


Figura 7. Resultados de la pregunta 7 relacionada con las dificultades que presentan los alumnos al utilizar las herramientas del Proyecto EMAT

La quinta categoría se refiere a la preferencia de los alumnos en lo que respecta al uso de TIC en clase, en este grupo se consideraron las preguntas 8, 9,10 y 11 (ver anexo 12). La pregunta 8 refiere a la preferencia de los alumnos en lo que respecta al trabajo en

el salón de clases o por el contrario si preferían trabajar más días a la semana en el aula de medios, cabe recordar que sólo una vez por semana se trabaja con el proyecto EMAT (ver figura 8). De los 20 alumnos entrevistados, 18 (90%) respondieron que desearían poder trabajar más días a la semana en el aula de medios, ya que la clase les resulta más dinámica y participan más con sus compañeros. Los 2 alumnos restantes (10%) contestaron que prefieren el trabajo en el salón de clases, porque el uso de la computadora les representa dificultad (ver tabla 9).

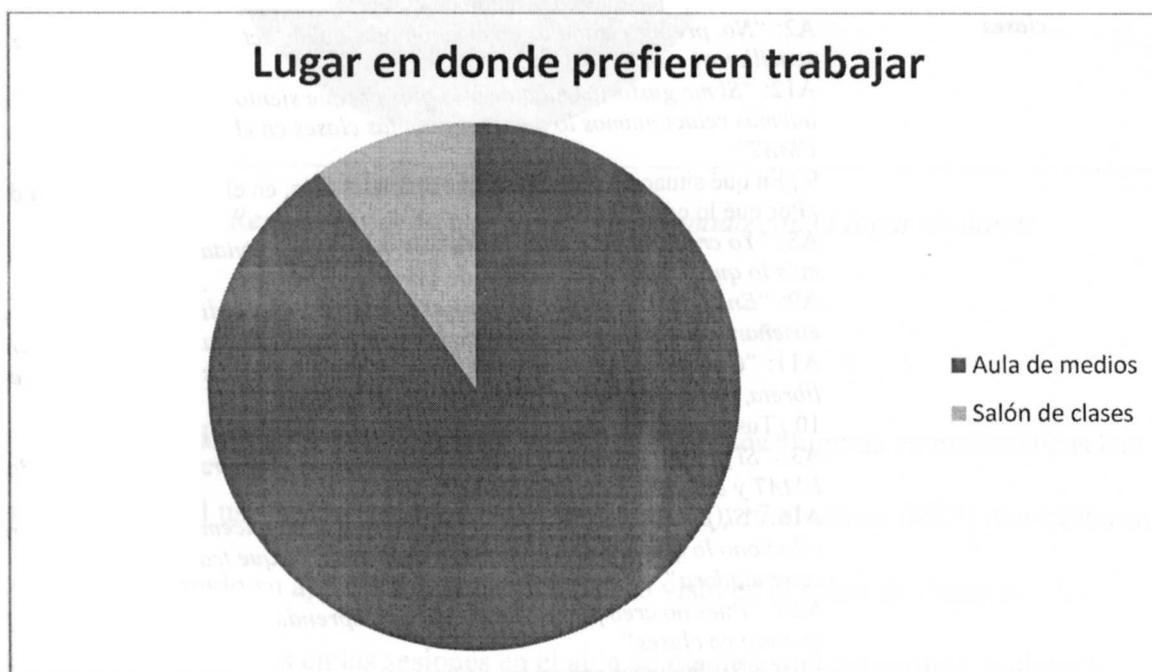


Figura 8. Resultados de la pregunta 8 relacionada con la preferencia de los alumnos hacia el lugar de trabajo.

En la pregunta 9 se cuestionó a los participantes sobre el lugar en el cual consideraban que aprendían más, ya sea en el aula de medios o en el salón de clases (ver figura 9). Las respuestas obtenidas de 19 alumnos (95%) fueron que consideraban que en el salón de clases aprendían bien, pero que lo aprendido en el aula de medios lo

vinculaban a lo visto en el aula, por lo que consideraban que era en este lugar (aula de medios) en donde el aprendizaje era realmente significativo para ellos. 1 alumno (5%) manifestó que en el salón de clases aprendía más puesto que estaba más en contacto con la maestra (ver tabla 9).

Tabla 9.
Concentrado Pregunta 8,9,10 y 11 entrevista semi-estructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<i>Preferencia por el uso de TIC en clases</i>	<p>8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?</p> <p>A2: <i>“No, prefiero trabajar en el salón porque las actividades se me hacen más sencillas que en la computadora”</i></p> <p>A12: <i>“Sí me gustaría trabajar más días porque siento que aprendo cosas diferentes y además relacionamos lo que vemos en las clases en el salón y lo que hacemos en EMAT”</i></p> <p>9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?</p> <p>A8: <i>“Yo creo que en el aula de medios, hacemos actividades diferentes y entiendo más lo que ya vimos en el salón de clases”</i></p> <p>A9: <i>“En el aula de medios porque es más divertido y entiendo más todo lo que me enseñan y que a veces no entiendo bien en el salón de clases, lo complemento”</i></p> <p>A11: <i>“Cuando trabajamos en el salón, prefiero hacer las cosas a mano y en mi libreta, ahí puedo borrar y corregir lo que quiera”</i></p> <p>10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?</p> <p>A3: <i>“Sí porque lo que veo en el salón de clases lo refuerzo con las actividades de EMAT y entiendo mejor los temas”</i></p> <p>A16: <i>“Sí, porque hacemos cosas diferentes que no hacemos en la clase normal, relaciono lo que nos dan en el salón de clases y lo que trabajamos en la computadora”</i></p> <p>A20: <i>“Pues no creo porque en el salón he aprendido lo que sé y aquí relaciono lo que veo en clases”</i></p> <p>11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?</p> <p>A5: <i>“Pues ninguna diferencia porque la maestra siempre me explica bien, en el aula de medios y en el salón de clases”</i></p> <p>A12: <i>“Le entiendo de las dos maneras, en el aula de medios y en el salón de clases, la diferencia es que en el salón de clases escribimos en la libreta y nos dicta y en la computadora cuando nos explica lo hacemos ahí y nosotros solos, la maestra se acerca a nosotros cuando le pedimos ayuda”</i></p> <p>A13: <i>“Pues no creo que haya diferencia porque la maestra nos explica bien en el aula de medios y en el salón de clases”</i></p>

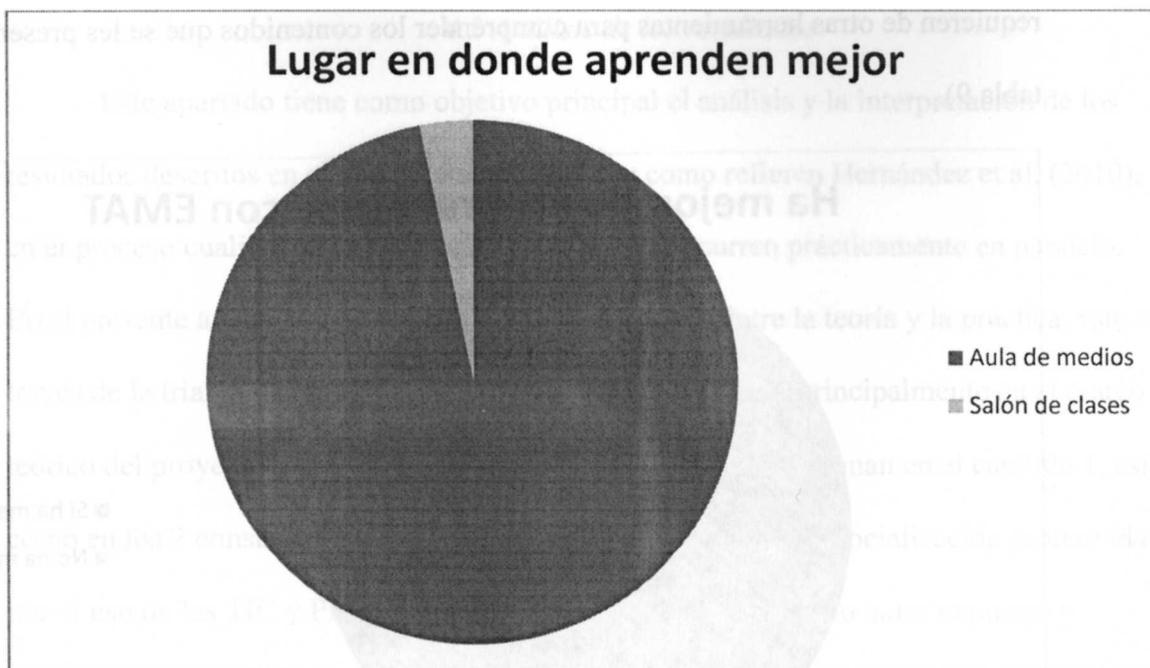


Figura 9. Resultados de la pregunta 9 relacionada con el lugar en donde aprenden mejor.

La pregunta 10 se refiere a si los aprendizajes de los alumnos en matemáticas han mejorado con el uso del proyecto EMAT (ver figura 10). 17 alumnos (85%) manifestaron que si ha mejorado su aprendizaje, que vinculan lo visto en el salón de clases con las actividades propuestas en las sesiones en el aula de medios, que les permite analizar y reflexionar procedimientos, refieren que lo antes mencionado lo han comprobado cuando la maestra los cuestiona o les presenta un problema en el pizarrón y recuerdan lo que realizaron con las herramientas del proyecto, en síntesis manifiestan que el aprendizaje es significativo para ellos porque pueden manipular y no únicamente escribir en sus cuadernos. 3 alumnos (15%) respondieron que no consideran que haya mejorado su aprendizaje con el uso de EMAT, ya que en el salón de clases también aprenden, y que no

requieren de otras herramientas para comprender los contenidos que se les presentan (ver tabla 9).

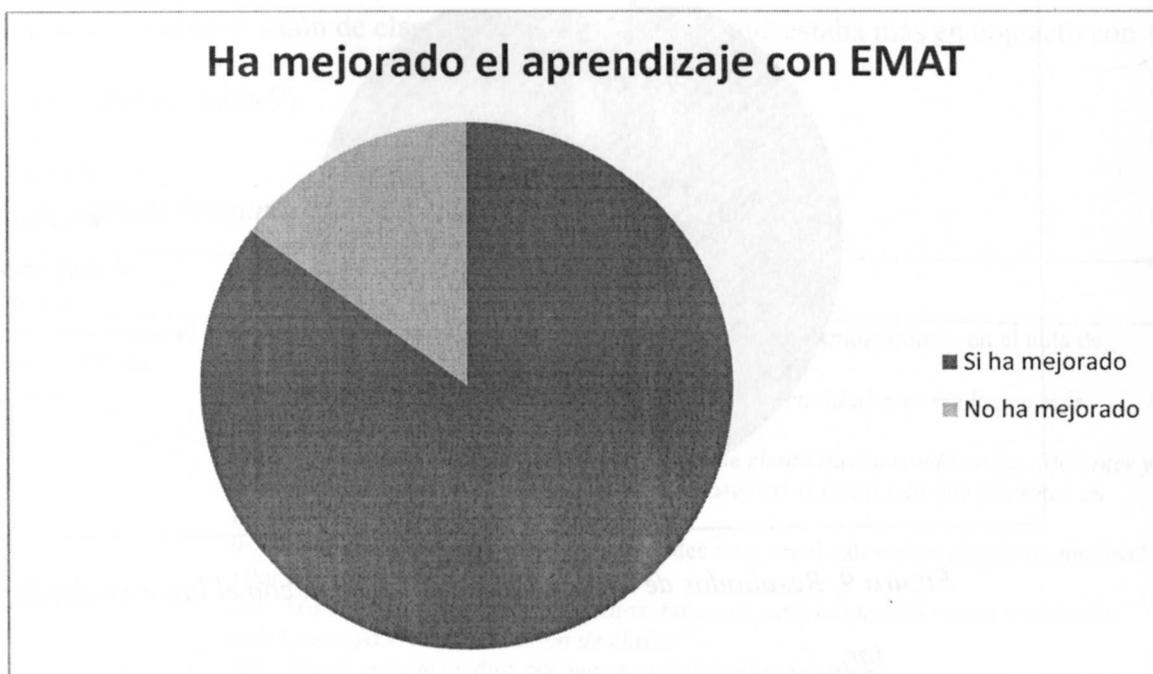


Figura 10. Resultados de la pregunta 10 relacionada con el aprendizaje de las matemáticas por medio del uso del proyecto EMAT.

Finalmente en la pregunta 11, se cuestionó a los participantes acerca de las diferencias que encontraban en las explicaciones de la maestra en el aula de medios y cuando trabajaban en el salón de clases. Los 20 alumnos entrevistados (100%) respondieron que en ambos lugares la explicación de la maestra es adecuada, manifiesta que la maestra domina los contenidos que les presenta, que está atenta a resolver sus dudas cuando así lo requieren y que la única diferencia que notan es que en el aula de medios, las actividades las realizan ellos completamente, que la maestra los guía y les indica los pasos a seguir, pero en ambos lugares la explicación que ofrece el docente es valiosa (ver tabla 9).

4.2 Análisis de los resultados

Este apartado tiene como objetivo principal el análisis y la interpretación de los resultados descritos en el apartado anterior. Tal y como refieren Hernández et al. (2010), en el proceso cualitativo, la recolección y el análisis ocurren prácticamente en paralelo. En el presente análisis se pretende encontrar relaciones entre la teoría y la práctica, esto a través de la triangulación de datos. Este apartado está basado principalmente en el marco teórico del proyecto y la pregunta de investigación que se mencionan en el capítulo 1, así como en los 2 constructos que se establecieron en el capítulo 3: Socialización promovida por el uso de las TIC y Preferencia del uso de TIC en clase. Por lo antes expuesto y tomando en cuenta los indicadores obtenidos de la entrevista semi-estructurada, además de los aspectos mencionados, se presenta el análisis de los resultados obtenidos.

Uso y manejo de herramientas del proyecto EMAT

Tal como lo refiere Ursini (2003), El proyecto EMAT inicia en 1997, con el objetivo primordial de servir como un instrumento que permitiera facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, tomando en cuenta los contenidos incluidos en los planes y programas oficiales. Partiendo de este propósito, se consideró en el diseño de actividades que fueran desarrolladas en hojas de trabajo, las cuales guiarían al alumno para llegar a desarrollar el conocimiento matemático que se pretendía para determinados contenidos.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la observación no participante y de las entrevistas semi-estructuradas aplicadas a los alumnos, es posible deducir que la percepción que tienen acerca del proyecto EMAT es positiva, manifiestan que encuentran

atractivas las actividades propuestas y que las mismas se encuentran diseñadas para encontrar una solución, y que este tipo de herramientas les permite un mejor aprendizaje de las matemáticas.

Las herramientas seleccionadas para este modelo permiten crear ambientes de aprendizaje, las situaciones planteadas por la actividad forman parte fundamental del concepto que se pretende enseñar. Las herramientas permiten un diseño de actividades que favorecen la interacción en el salón de clases: entre el estudiante y la tecnología, entre los estudiantes y entre éstos y el profesor (Ursini 2003).

Interacción con la maestra

El docente debe estar en constante actualización, con respecto al avance de la tecnología y a los acontecimientos que suceden día a día en el mundo, esto con el propósito de cumplir con las necesidades de una sociedad cambiante y ser un verdadero guía para los estudiantes y proveerlos de las herramientas necesarias que les permitan desarrollar habilidades y destrezas, así como llegar a ser críticos, analíticos y reflexivos (Darias, 2005).

Del análisis de esta categoría se concluye que la maestra titular de los alumnos entrevistados, se encuentra capacitada para dar solución a sus dudas, la maestra estuvo en todo momento interactuando con los alumnos a través de las herramientas del proyecto, resolviéndoles dudas y guiándolos en las actividades que debían llevar a cabo.

Según Salinas (2008), el soporte que da el maestro al alumno durante las actividades virtuales es de extrema importancia para él, ya que de esta forma el aprendiz se siente respaldado y apoyado. Es preciso resaltar la labor de la maestra durante la

realización del proyecto. Durante las 8 observaciones, el apoyo y la guía que ella dio a los alumnos saltaron a la vista, retroalimentaba cada que los alumnos lo solicitaban, explicaba de manera clara los ejercicios a realizar, facilitaba la participación de los estudiantes, y de esta forma, los alumnos se sintieron con mucha más confianza para realizar las actividades que les fueron solicitadas.

Interacción entre los alumnos

Los resultados obtenidos en esta categoría de análisis refieren la percepción que tienen los alumnos en lo que respecta a la interacción que tienen entre compañeros, tanto en el salón de clase como en el aula de medios. Tomando en cuenta los planes y programas de matemática (SEP 2006), con ésta nueva forma de trabajo son los alumnos quienes construyen sus propias estrategias de solución, lo cual se traduce en un cambio en el salón de clase, puesto que los alumnos comparten sus ideas, expresándose con libertad y como resultado se llegará a la reflexión en torno al problema que pretendan resolver.

Por lo tanto deberá haber una participación colaborativa y crítica resultado de la organización de actividades escolares colectivas en las que se requiere que los alumnos formulen, comuniquen, argumenten y muestren validez de enunciados matemáticos, poniendo en práctica tanto las reglas matemáticas como socioculturales del debate, que los lleve a tomar las decisiones más adecuadas a cada situación.

Cuando las personas comparten experiencias y opiniones acerca de un tema en específico en un medio virtual como lo son las herramientas del proyecto EMAT, resulta un intercambio enriquecedor debido a que se genera una discusión o debate

entre ellos. Una de las características más importantes que tienen estos instrumentos es el aprendizaje colaborativo en el que los usuarios deben basarse para realizar la mayoría de sus actividades. Cuando los alumnos se sienten apoyados entre sí y trabajan en equipo, es más probable que la actividad que tengan que realizar tenga un resultado positivo, todos estos aspectos hablan acerca del aprendizaje colaborativo según Aguaded y Cabero (2002).

Dificultades en el uso del proyecto EMAT

El proyecto EMAT utiliza distintas herramientas, las cuales son una combinación de calculadoras (TI-92) y software computacional como: la Hoja Electrónica de Cálculo para apoyar la enseñanza de la aritmética, el pre-álgebra y el álgebra; Cabri Géomètre para la enseñanza de la geometría; SimCalc MathWorlds para acercar a los alumnos a la idea de variación y sus diferentes representaciones; y Stella para modelar matemáticamente situaciones simples (Ursini, 2003).

En esta categoría se pidió a los alumnos que manifestaran las dificultades que se les presenta en el uso de las mencionadas herramientas, en general los alumnos comentaron que son de fácil manejo que les resultan atractivas y que por medio de ellas logran resolver las actividades que se les proponen.

Una de las herramientas que resulta más complicada para los alumnos es el programa logo. Producto de las observaciones realizadas (ver anexos 3-10) se concluye que el mencionado programa resulta confuso para los estudiantes, ya que las instrucciones que deben escribirse en el área de comandos del programa deben ser muy claras, pues de no serlo no realizará el trazo que se indique.

Preferencia del uso de TIC en clase

La última categoría de análisis aborda la preferencia del uso de TIC en clase, un porcentaje considerable de alumnos desearía que hubiera más días en los que trabajaran en el aula de medios, consideran que por medio del manejo de las herramientas del proyecto, logran un aprendizaje significativo de los contenidos propuestos pues logran vincular lo que les enseña la maestra en el salón de clases. Tal como lo refiere Reparaz (2005), las TIC constituyen un nuevo recurso con grandes posibilidades didácticas y enorme atractivo para el estudiante.

Continuando con el análisis de la categoría, los estudiantes no perciben diferencia en la forma en la que la maestra les explica los ejercicios que llevarán a cabo tanto en el salón de clases como en el aula de medios, manifiestan que en ambos casos es clara y oportuna, durante las observaciones realizadas quedó de manifiesto que la profesora apoya a sus estudiantes en todo momento, los guía y resuelve las dudas de aquellos que así lo requieren. El maestro es un guía y mediador entre los alumnos y la herramienta computacional, organiza discusiones y de manera conjunta con los alumnos llegan a una puesta en común sobre los resultados obtenidos (Ursini, S, 2003)

Cabe destacar que en los ambientes de aprendizaje mediados por las TIC se posibilita la interacción entre el alumno y el docente, ya que permiten al maestro diseñar programas y actividades con el fin de obtener el máximo aprovechamiento en cada estudiante (Fantini, 2009).

El último aspecto por analizar es la posibilidad que brinda el proyecto EMAT en lo que aprendizaje se refiere, ante esta pregunta la gran mayoría de los alumnos refiere que el proyecto ha sido de utilidad, ya que logran una vinculación de contenidos, por

medio del análisis y reflexión de procedimientos utilizados en el aula de medios y en el salón de clases.

Con respecto a lo anterior cabe señalar que durante las observaciones realizadas, los alumnos contestaban a las preguntas formuladas por la maestra las cuales consistían en situaciones similares a las planteadas en los ejercicios de la computadora, demostrándose con lo mencionado que si hay aprendizaje en los alumnos por medio del uso de las herramientas de EMAT.

Del análisis que se llevó a cabo es importante mencionar que la implementación de las TIC, en las escuelas, tienen dos finalidades tal como lo mencionan Mioduser, Nachmias, Tubin y Forkosh (2003), una interna, que es la de cambiar las prácticas pedagógicas y, la externa, que es formar en la sociedad del conocimiento; superando sus límites, formas, modalidades, fronteras y sobre todo capacitar a su capital humano para utilizar esta innovación de una manera exitosa.

Es de gran importancia fomentar en las escuelas el uso de nuevas herramientas que permitan a los alumnos aprender de una forma más innovadora. Crystal (2002), afirma que la inclusión de las TIC hará que el alumno participe activamente en su aprendizaje y le sea mucho más enriquecedor y significativo, además de atractivo. Este tipo de herramientas permite que el alumno interactúe con otros materiales que no sean los libros de texto, diapositivas, posters, revistas, entre otros que resultan ser comunes para ellos. En cambio, las TIC generan una mayor expectativa entre los jóvenes, además, les permite interactuar más entre sí y compartir experiencias y comentarios acerca de lo que están aprendiendo.

Los hallazgos que se obtuvieron a partir de la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación fueron analizados e interpretados con miras de dar respuesta a las preguntas de investigación que fueron planteadas en el capítulo 1 de este documento. Gracias a este análisis se obtendrán las conclusiones que permitirán dar respuesta a la pregunta principal de esta investigación, de las cuales se habla en el siguiente capítulo.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se valoran los resultados obtenidos en la investigación, tomando en cuenta las preguntas, los supuestos y los objetivos planteados en el capítulo 1. Se presenta un análisis de cómo se logró dar respuesta a la pregunta de investigación, cómo se considera el cumplimiento del objetivo, y la conclusión a la que se llega acerca del supuesto planteado. Finalmente se presentan algunas recomendaciones para futuras investigaciones sobre el tema.

Tomando en cuenta que los planes y programas están basados en competencias, se debe puntualizar que una competencia implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes). En otras palabras, la manifestación de una competencia revela la puesta en juego de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en contextos y situaciones diversas. En matemáticas, el alumno no sólo debe aprender conceptos y desarrollar destrezas, sino que debe ser capaz de plantear y resolver problemas, y usar herramientas.

Aunado a lo anterior, el profesor tendrá que ser un facilitador, donde guíe el aprendizaje del alumno, donde a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se pueda tener contacto directo e inmediato entre profesor y alumno, para lograrlo es preciso que desarrolle competencias que le permitan realizar su práctica docente para estar acorde a las necesidades de la sociedad actual, de tal forma es preciso estar en constante actualización sobre todo en lo que respecta al uso y manejo de las TIC en el aula.

Ello implica que la educación contribuya en mejorar la manera de vivir, la educación tendrá que enfocarse en proporcionarle al alumno las herramientas para pensar, entre dichas herramientas se encuentra el lenguaje, la tecnología, los símbolos y el propio conocimiento, la capacidad de actuar en grupos heterogéneos y de manera autónoma. (SEP, 2009).

A partir de la aplicación de los instrumentos de investigación como la observación no participante, la bitácora de campo y la entrevista semi-estructurada, se obtuvieron los resultados presentados en el capítulo 4. Con base en ellos, se pudieron identificar los elementos que se incluyen en estas conclusiones, todas ellas dando respuesta a cada uno los objetivos de investigación, así como a la pregunta motivo de este estudio, planteados en el capítulo 1. A continuación se presentan las respuestas dadas a la pregunta y objetivos iniciales de la investigación.

Nivel o grado de preferencia entre el método didáctico con TICS y el tradicional.

Tal como se ha señalado a lo largo de este trabajo, los desafíos que enfrenta la educación en la actualidad, han generado la puesta en marcha de innovaciones que favorezcan un aprendizaje centrado en el alumno, utilizando estrategias y situaciones didácticas que incluyan el uso de las TIC, sobre este respecto Fantini (2009) menciona que en los ambientes de aprendizaje mediados por las TIC se posibilita la interacción entre el alumno y el docente, además de facilitar el diseño de programas y actividades con el fin de obtener el máximo aprovechamiento en cada estudiante.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados, se concluye que la mayoría de los alumnos entrevistados (90%) demostraron preferencia

por el método didáctico que incluye las TIC en la clase de matemáticas, lo cual evidencia una tendencia favorable tal como se puede ver en la figura 11.

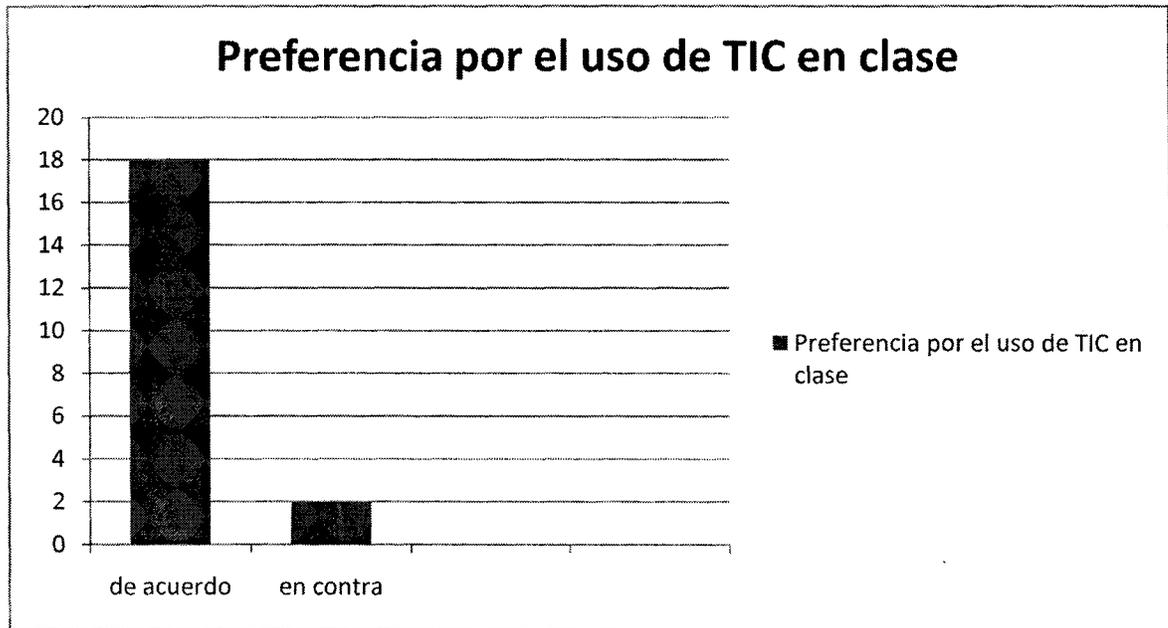


Figura 11. Preferencia por el método didáctico que incluye las TIC en la clase de matemáticas.

Por lo antes mencionado, quedó de manifiesto la preferencia de los alumnos hacia el uso de TIC en clase, demostraron agrado cuando el trabajo se llevaba a cabo en el aula de medios así como disposición para llevar a cabo las actividades sugeridas por el docente titular de la materia.

De igual forma se da respuesta al supuesto la investigación que hace referencia a la percepción del alumno hacia el Programa EMAT, respecto a si el programa favorece el aprendizaje del estudiante, ante lo que los alumnos mostrarán una preferencia por la estrategia didáctica que incluya el uso directo de las TIC (computadora, software matemático) a diferencia del método tradicional de aprendizaje. Ante este supuesto se

concluye que los alumnos sí muestran una percepción favorable por el uso del programa EMAT, de igual manera, fue posible comprobar que sí favorece el aprendizaje de los alumnos, ya que logran vincular los contenidos vistos en el salón de clases y en las actividades del programa, lo anterior queda de manifestó tras las observaciones realizadas en las cuales la maestra cuestionaba de manera constante a los estudiantes acerca de temas vistos en el salón de clases, tras la pregunta formulada, los alumnos contestaban de manera acertada, lo cual corrobora lo mencionado anteriormente.

Formas de socialización e interacción que se genera entre los alumnos durante el uso del programa EMAT. Una de las estrategias interactivas más importantes fue el trabajo colaborativo. Aguaded y Cabero (2002), mencionan que el trabajo colaborativo es una de las características principales de los apoyos tecnológicos debido a que los alumnos no se encuentran en un ambiente presencial sino virtual y necesitan unos de otros para trabajar.

Durante las observaciones que se llevaron a cabo, fue evidente que los alumnos interactuaban activamente entre ellos, se apoyaban mutuamente cuando alguien tenía una duda sobre alguna de las herramientas del programa o en las actividades que se realizaban. Aunado a lo anterior y tomando en cuenta los resultados obtenidos de la entrevista semi-estructurada quedó de manifiesto tal y como puede verse en la figura 12 que el 95% de los alumnos opinan que el uso del proyecto EMAT favorece la socialización entre compañeros de clases, ya que consideran que privilegia el trabajo colaborativo y les permite aprender de aquellos compañeros que demuestran un mayor

dominio de las herramientas del proyecto EMAT, compartiendo entre ellos estrategias de solución de los ejercicios planteados para cada actividad.

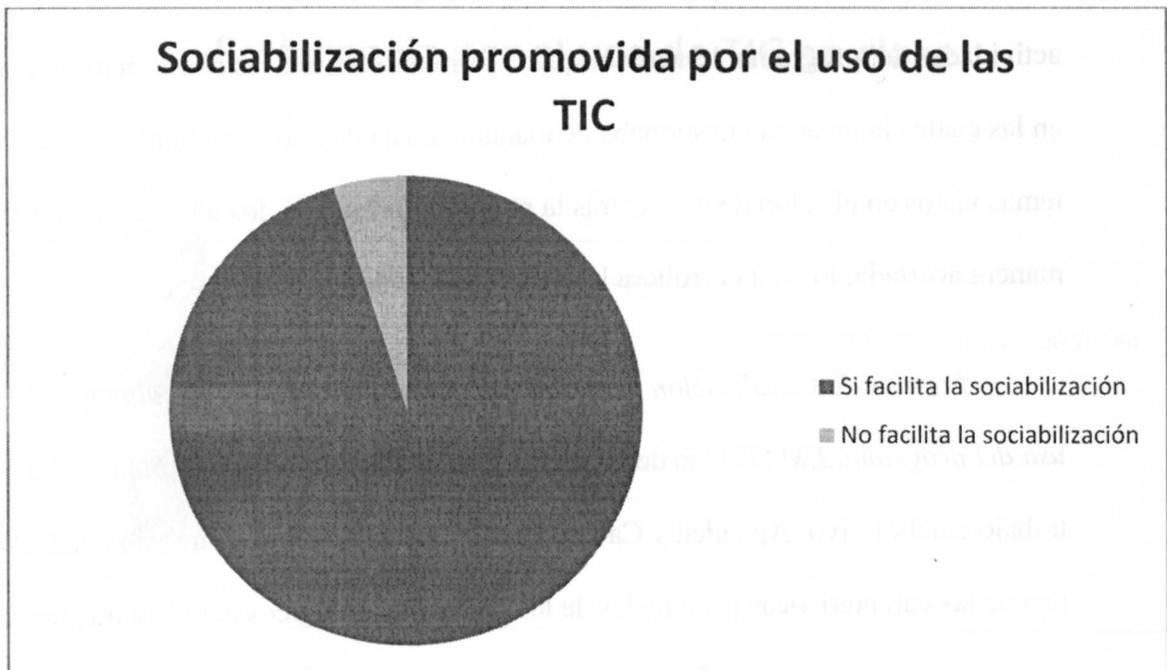


Figura 12. Sociabilización promovida por el uso de las TIC.

De igual forma se da respuesta al supuesto de investigación relacionado sobre si la utilización del Programa EMAT en la clase de matemáticas, favorece la socialización del alumno con sus compañeros de clase. Respecto a este supuesto se concluye que el uso del programa sí favorece la socialización entre compañeros, permitiendo el trabajo colaborativo así como el intercambio de ideas que sin duda alguna enriquecen los conocimientos de los estudiantes.

Identificar cuáles son los efectos en los procesos de aprendizaje de los alumnos de 1 y 2 de secundaria, que se obtienen tras la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (Programa EMAT-Propuesta Hidalgo) en el diseño

instruccional de la materia de matemáticas, en los alumnos de dos grupos de secundaria de la institución educativa privada Colegio Hidalgo. El trabajo en equipo, la cooperación, la responsabilidad y la comunicación son elementos que permitieron que los alumnos lograran vincular los contenidos vistos en el salón de clases y lo visto en las actividades del programa EMAT, además de haberse enriquecido el proceso de enseñanza-aprendizaje y contribuir a nuevas formas de enseñar y aprender.

¿Cuál es el impacto en el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos en el nivel educativo medio cuando el proceso de aprendizaje se apoya con el uso de recursos tecnológicos? Según Olivero (2007), las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación han llegado a los centros educativos generalizando el uso de la computadora, satisfaciendo necesidades del mundo moderno; tales como la velocidad del cambio o la creación de ideas, imágenes y forma de presentarlas, haciéndose necesaria la aplicación de estrategias para lograr la relación entre la forma de enseñar del docente y la capacidad de aprender del alumno.

De acuerdo con este mismo autor, el nuevo reto de los profesores en educación básica es construir adecuadamente cada tema para abordarlo de una forma creativa, bien diseñada y utilizando las nuevas tecnologías de forma sistemática; debido a que los alumnos no están debidamente formalizados para entender su importancia, sugiriendo a los docentes utilizar estrategias interactivas con los recursos disponibles, de acuerdo a su preparación en TIC y a su capacidad cognitiva, para no generar confusión en los alumnos.

Puede concluirse que el uso de apoyos tecnológicos, propició el inicio de la innovación en la planeación de los cursos, comenzando a introducirse las TIC en el aula y

a responder a las exigencias de la actual sociedad del conocimiento, que demanda una educación integral, basada en competencias.

Los resultados obtenidos en la presente investigación serán considerados en la institución educativa en la que fue llevada a cabo para recomendar la utilización del proyecto EMAT para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con recursos tecnológicos.

Desde hace varias décadas, las TIC han venido a revolucionar la educación, trayendo consigo diferentes e importantes cambios. Su implementación en las escuelas, tienen dos finalidades, una interna, que es la de cambiar las prácticas pedagógicas y, la externa, que es formar en la sociedad del conocimiento; superando sus límites, formas, modalidades, fronteras y sobre todo capacitar a su capital humano para utilizar esta innovación de una manera exitosa (Mioduser, Nachmias, Tubin, Forkosh, 2003).

Con base en las conclusiones descritas, es posible realizar algunas recomendaciones para futuras investigaciones relacionadas con el presente tema de investigación, con el fin de continuar y ampliar el entendimiento del fenómeno estudiado.

Las posibilidades de seguir trabajando a partir de los hallazgos de este proyecto son diversas. Una de ellas sería replicar este proyecto, implementándolo desde el primer año de secundaria y darle un seguimiento hasta el tercer año con los mismos grupos. Definitivamente, se trataría de un estudio que requiere mucho más tiempo, pero ayudaría a indagar si estas herramientas tienen un impacto de gran trascendencia en los alumnos para desarrollar y fortalecer habilidades matemáticas a lo largo de este nivel educativo.

Después de analizar los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de investigación, es posible señalar que el programa EMAT es una herramienta innovadora en la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundaria permitiendo que los alumnos se sientan más motivados hacia su aprendizaje. También favorece el desarrollo de habilidades en contenidos matemáticos y en el uso del software utilizado (cabri, hoja de cálculo, logo y calculadora), así como la interacción de los alumnos y por consiguiente el enriquecer sus conocimientos producto del intercambio de experiencias de aprendizaje con sus compañeros de clase.

Gracias al sorprendente desarrollo social de las tecnologías de la formación y de la comunicación (TIC), el sistema educativo exige una formación permanente en este ámbito. Las TIC constituyen un nuevo recurso con grandes posibilidades didácticas y enorme atractivo para el estudiante. Se trata de un elemento que plantea al profesor el desafío de un intercambio de papeles, ya que los alumnos con frecuencia son más expertos que él en ese ámbito.

Referencias

- Aguaded, J. y Cabero, J. (2002). *Educación en red: internet como recurso para la educación*. Málaga, España: Ediciones Aljibe.
- Alvarez-Gayou, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa: Fundamentos y Metodología*. México: Paidós.
- Amar, J., (2000). La función social de la Educación. *Revista Investigación y Desarrollo*. Julio, (11), 74-85. (ID: 0121-3261)
- Ángulo, F. y Vázquez, R. (2003). Los estudios de caso. Una aproximación teórica. En R. Vázquez y F. Ángulo, *Introducción a los estudios de casos. Los primeros contactos con la investigación etnográfica* (pp.15-51). Málaga, España: Aljibe.
- Angulo, J. y Blanco, N. (1994). *¿A qué llamamos currículum? Teoría y desarrollo del currículum*. (pp. 17-29). Málaga, España: Aljibe.
- Basic Calculators Can Advance the Process Standards
Moss, Laura J.; Grover, Barbara W.; Mathematics Teaching in the Middle School; Jan 2007; *Mathematics Education Research Group of Australasia*. 12(5); p. 266 (EJ765712) ISSN: 1033-2170 Accession No: EJ883876 Recuperado de <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=EJ883876>
- Campos, Y. (2007). *Propuesta de un modelo de Didáctica integradora de la Matemática en la Educación Básica. Educación informática para la educación básica y la formación de maestros*. México: Santillana
- Cañas, A. (2001). Comunidades de aprendizaje. Ponencia en el XVII Simposio Internacional de Computación en la Educación. Guanajuato, México: SOMECE.
- Carrillo, A. (2005). Matemáticas a través de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de educación matemática UNION*. Septiembre, (3), 101-102. (ID: 1815-0640)
- Casarini, M. (2007). *Teoría y diseño curricular*. Monterrey, México: Trillas-UV.
- Córdoba, G. (2006). La evaluación de los estudiantes: una discusión abierta. *Revista iberoamericana de educación*. Consultada el 3 de abril del 2010 de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1388Cordoba-Maq.pdf>
- Crystal, D. (2002). *Language and the Internet*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Chevallard Y., Bosch M. y Gascón J. (2004). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje* (pp.13-47). Biblioteca para la actualización del maestro. México: SEP

- Darias, S. (2005) La estadística y la multimedia. Una actividad de aula. *Revista Unión*, (4), 127-136. (ID: 1825-0640)
- Darling, L. (2002). *El derecho de aprender, crear buenas escuelas para todos*. (p. 370-374) Biblioteca para la actualización del maestro. México: SEP
- Díaz, M.A., Flores, G. y Martínez F. (2007). *Pisa 2006 en México*. INEE. México.
Recuperado de: <http://www.oei.es/evaluacioneducativa/pisa2006-w.pdf>
- Dirección General de formación continua de maestros en servicio (2009). *El enfoque por competencias*. México, D.F. Autor
- Education Technology and Computer Science, 2009. ETCS '09. First International Workshop on Issue Date : 7-8 March 2009, Volume: 1, pp. 710 - 714
Location: Wuhan, Hubei
Print ISBN: 978-1-4244-3581-4
INSPEC Accession Number: 10686253
Digital Object Identifier : [10.1109/ETCS.2009.164](http://dx.doi.org/10.1109/ETCS.2009.164)
- Etcheverry, N., Reid, M. y Botfa, R. (2009). Animándonos a la enseñanza de la geometría con Cabri. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática UNION*, marzo, (17), 102-116 (ID: 1815-0640)
- Fantini, A. (2009). *Los estilos de aprendizaje en un ambiente mediado por TIC's: herramienta para un mejor rendimiento académico*. XIII Congreso Internacional de Informática en la educación N. 11 2009. Editorial Universitaria.
- Frade Rubio, L. (2009). *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato*. Distrito Federal, México: Inteligencia Educativa.
- Gil N., Blanco L. J. y Guerrero E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNION Revista iberoamericana de educación matemática*. Recuperada de http://www.fisem.org/descargas/2/Union_002_004.pdf
- Giroux, S. y Tremblay, G. (2004). *Metodología de las Ciencias Humanas*. Distrito Federal, México: Fondo de Cultura Económica.
- Gutiérrez, B. (1989). *Paradigmas cuantitativo y cualitativo en la investigación socio-educativa: Proyección y reflexiones*. Instituto Pedagógico Rural "El Mácaro".

Recuperado el 14 de octubre de 2010 de
<http://writing.colostate.edu/guides/research/gentrans/pop2f.cfm>.
- Heredia, Y. (2010). *Incorporación de tecnología educativa en educación básica: dos escenarios escolares en México*. Ponencia presentada en el XI Encuentro Internacional Virtual Educa, Santo Domingo, República Dominicana.

- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ª ed.). Distrito Federal, México: McGraw-Hill.
- Hopenhayn, M. (2002). Educar para la sociedad de la información y de la comunicación: una perspectiva latinoamericana. *Revista Iberoamericana de Educación* (30). Organización de Estados Iberoamericanos: OEI. Recuperado en septiembre de 2010 en: <http://www.rieoei.org/rie30f.htm>.
- Lozano, A. (2005). *El éxito en la enseñanza*. México: Trillas.
- Mayan, M. (2001). Una introducción a los Métodos Cualitativos: Módulo de Entrenamiento para Estudiantes y Profesionales. *International Institute for Qualitative Methodology* (pp 1-44).
- Mioduser, D. Nachmias, R. Tubin, D. Forkosh-Baruch, A. (2003). *Analysis Schema for the Study of Domains and Levels of Pedagogical Innovation in Schools Using ICT. Educational and Información Technologies* 8:1 23-36 Kluwer Academic Publisher.
- Moss, L.; Grover, B.; Mathematics Teaching in the Middle School; Jan 2007; *Mathematics Education Research Group of Australasia*. 12(5); p. 266 (EJ765712) ISSN: 1033-2170 Accession No: EJ883876 Recuperado de <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=EJ883876>
- Niekerk van Elsabé, Ankiewicz Piet, Swardt de, Estelle (2008). *A process-based assessment framework for technology education: a case study*. Department of Mathematics, Science, Technology and Computer Education, University of Johannesburg. Springer Science+Business Media B.V
- Olivero, J. G., Chirinos, E. (2007). Estrategias interactivas basadas en las nuevas tecnologías de la información aplicadas en física, *Multiciencias*, 7 (002), 207-217.
- PISA (2006). *Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. OCDE. Consultada el 3 de septiembre del 2010 en <http://www.oei.es/evaluacioneducativa/marcosteoricospisa2006.pdf>
- Porras, B., Cordon, J., Olazabal, J., Valero, C., Álvarez, E., Bravo, L., Sánchez, B., Gutiérrez, A., Nuez, A., Polanco, S., García, A. Lemat: A Project for innovation in teaching. *Advance Learning Technologies*. No. 08, pp. 594-596.
- Ramírez, M.S. (2007). *Recursos tecnológicos para la enseñanza: desarrollo e investigación de objetos de aprendizaje*. Documento presentado en el 4º congreso internacional de educación, Mexicali, México.
- Ramírez, M. (2009) *Guía para el desarrollo de competencias docentes*. México: Trillas

- Recio, T. (2006). PISA y la evaluación de las matemáticas. *Revista de educación*. Versión electrónica. Consultada el 3 de abril del 2010 en http://www.revistaeducación.mec.es/re2006/re2006_15.pdf
- Rico, L. (2007). *La competencia matemática en PISA*. PNA, 1(2), 47-66. Recuperado de <http://www.pna.es/Numeros/pdf/Rico2007La.pdf>
- Ruiz, R. J.M. *Cómo hacer una evaluación de centros educativos*. Madrid, España: Narcea.
- Reparaz, Ch. Sobrino, A. Del Coro, M. (2005) Formación del profesorado en el didáctico de las TIC: Una herramienta de evaluación. *Revista Panamericana de Pedagogía*, (6), 173- 194.
- Salgado, A. (2007). Evaluación del rigor metodológico y retos. *Revista Liberabit*, 71-78 (ISSN: 1729-4827).
- Salinas, V. (en prensa). Calidad en la enseñanza presencial y no presencial. En M. S. Ramírez (Coord.), *Modelos de enseñanza con la técnica de casos*. Documento inédito. Recuperado de <http://cursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=bin/commo n/course.pl?course id=181753 1>
- SEP. Plan de estudios 2006. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2009). *Programa de Formación Docente Educación Media Superior*. (2009-2010). Recuperado el 4 de septiembre de 2010 de <http://www.sep.gob.mx>
- Secretaría de Educación Pública (2009). *Matemáticas en secundaria: fundamentos y contenidos de enseñanza*. Pachuca. Hgo. Autor
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Morata.
- Tejada Fernández, José (2000). La educación en el marco de una sociedad global: Algunos principios y nuevas exigencias. Profesorado: *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 1-13.
- Tobón, S. (2006) *Aspectos Básicos de la Formación Basada en Competencias*. Talca: Proyecto Mesesup. Recuperado el 4 de septiembre de 2010 de <http://www.tecnologicocomfauca.co/Imagenes/archivos/Aspectos%20bsicos%FBC.pdf>
- Ursini, S, (2003) *Un proyecto de uso de tecnología para la enseñanza de las matemáticas*. Recuperado de www.ugr.es/~jgodino/siidm/cordoba_2003/sursini.DOC

- Ursini, S. (2006) *Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT)*. pp. 25-41. En Rojano, T. (ed), *Enseñanza de las Física y las Matemática con Tecnología: Modelos de transformación de las prácticas y la interacción social en el aula. Organización de Estados Iberoamericanos y Secretaría de Educación Pública. México*. Recuperado de: <http://www.efit-emat.dgme.sep.gob.mx/downloads/libros/ematefit/capitulo%202.pdf>
- Villarreal, G. (2005). La resolución de problemas en matemática y el uso de las TIC: resultados de un estudio en colegios de Chile. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (19). Recuperado de: <http://www.uib.es/depart/gte/gte/edutec-e/revelec19/Villarreal.htm>
- Yin, R. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. (3a. ed.). Thousand Oaks, CA, EE.UU.: Sage.
- Zakopoulos, V. (2005). *An Evaluation of the Quality of ICT Teaching within an ICT-Rich Enviroment: The Case of Two Schools*. Athens School of Pedagogical and Technological Education. 10:4 323-340.

Anexo A

Carta para pedir Autorización de Realizar Investigación

Pachuca, Hgo. a 10 de Enero del 2011

Consejo Directivo del Colegio Hidalgo:

Me dirijo a ustedes como estudiante de la Maestría en Educación con acentuación en Procesos de Enseñanza Aprendizaje, de la Universidad Virtual del ITESM para solicitar su autorización para realizar un trabajo de investigación en las instalaciones del Colegio Hidalgo.

La realización de la Investigación servirá para terminar mi tesis y obtener el grado académico. La tesis "Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT", tiene como objetivos el analizar el impacto del uso de recursos didácticos tecnológicos en el aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos en el nivel educativo medio, así como identificar cuáles son los efectos en los procesos de aprendizaje de los alumnos de 1 y 2 de secundaria, que se obtienen tras la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (Programa EMAT-Propuesta Hidalgo) en el diseño instruccional de la materia de matemáticas, en los alumnos de dos grupos de secundaria de la institución educativa privada Colegio Hidalgo, además el Identificar las diferencias existentes entre lo reportado por los alumnos de la institución privada, referente a: Nivel o grado de preferencia entre el método didáctico con TICS y el tradicional y Formas de socialización e interacción que se genera entre los alumnos durante el uso del programa EMAT.

La investigación se llevará a cabo con alumnas y alumnos de primer y segundo grado en el horario de clases, adaptándome al horario proporcionado por la Maestra Guadalupe Cerón Valencia, titular de la materia de matemáticas. El reporte de resultados se los daré a conocer cuando esté terminado.

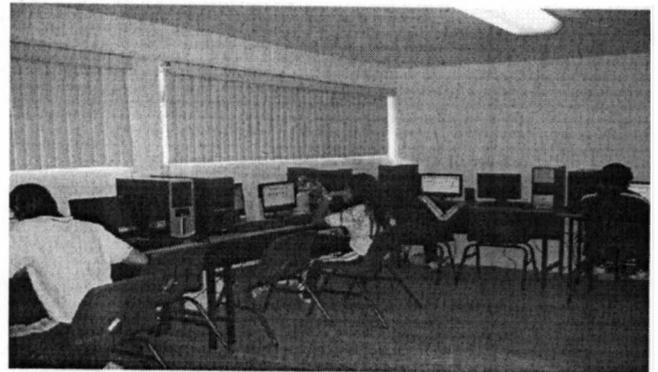
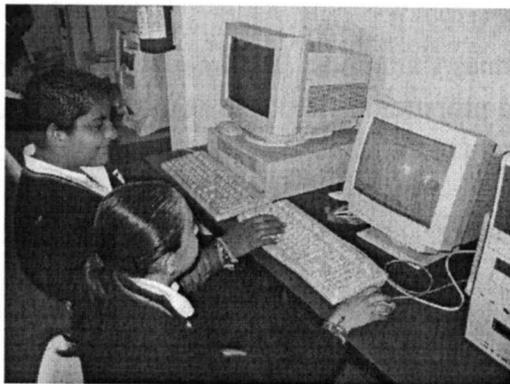
Agradezco de antemano la atención a la presente.

Atentamente

Katia Fernández Avilés

Anexo B

Fotos Aula EMAT



Anexo 1

Formato de bitácora de campo



Nombre del observador: _____ Fecha: _____

Objetivo: _____

Observaciones	Comentarios

Anexo 2

Guía de Observación No Participante



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Estudio sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con apoyo de recursos tecnológicos: El proyecto EMAT.

Datos de identificación de la clase

Nombre del profesor (a):	Asignatura:
Edad del profesor:	
Nombre del observador:	Fecha:
Grupo:	Grado:
Número de alumnos:	Número de alumnas:

Interacción

Interacción de los alumnos con la maestra

Aspectos a observar	Comentarios
¿La maestra interactúa continuamente con los alumnos?	
¿La maestra fomenta la participación activa de los alumnos?	
¿De qué manera facilita el aprendizaje?	
¿Aclara dudas cuando los alumnos lo solicitan?	
¿Sus explicaciones sobre las actividades a realizar son claras?	

Interacción entre los alumnos

Aspectos a observar	Comentarios
¿Los alumnos interactúan continuamente?	
¿Los alumnos muestran interés por participar e interactuar con sus compañeros?	
¿Existe interés para usar el proyecto EMAT, por parte de los alumnos?	
¿Cuáles son las dificultades que presentan al realizar las actividades?	

Interacción con el apoyo tecnológico

Aspectos a observar	Comentarios
¿Las herramientas del proyecto EMAT son fáciles de utilizar?	
¿Las herramientas del proyecto permiten poner en práctica la vinculación de contenidos vistos en el salón de clase y en aula de medios?	
¿Las actividades propuestas son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos?	
¿El uso del proyecto motiva a los alumnos a aprender matemáticas?	

Anexo 3

Guía de Observación No Participante (Sesión No. 1)



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Estudio sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con apoyo de recursos tecnológicos: El proyecto EMAT.

Datos de identificación de la clase

Nombre del profesor (a): Guadalupe Cerón Valencia Edad del profesor: 35 años	Asignatura: Matemáticas
Nombre del observador: Katia Fernández Avilés	Fecha: 11 de Enero 2011
Grupo: 1	Grado: Primero
Número de alumnos: 5	Número de alumnas: 5

Interacción

Interacción de los alumnos con la maestra

Aspectos a observar	Comentarios
¿La maestra interactúa continuamente con los alumnos?	Sí interactúa de manera constante con los alumnos
¿La maestra fomenta la participación activa de los alumnos?	Sí la fomenta, les permite participar opinando sobre los procedimientos que llevan a cabo en las actividades
¿De qué manera facilita el aprendizaje?	Ayuda a los alumnos dándoles sugerencias sobre todo en el uso de las herramientas del programa
¿Aclara dudas cuando los alumnos lo solicitan?	Sí aclara dudas sobre todo en lo que respecta al manejo de las herramientas del software utilizado
¿Sus explicaciones sobre las actividades a realizar son claras?	Sí son claras puesto que los alumnos la entienden cuando la maestra les explica la forma en la que desarrollarán la actividad sugerida para la sesión, posterior a la intervención de la maestra ellos inician el

	trabajo sin mayor problema.
--	-----------------------------

Interacción entre los alumnos

Aspectos a observar	Comentarios
¿Los alumnos interactúan continuamente?	Sí de manera constante
¿Los alumnos muestran interés por participar e interactuar con sus compañeros?	Sí, se apoyan de manera mutua cuando alguno de ellos no sabe cómo realizar las actividades
¿Existe interés para usar el proyecto EMAT, por parte de los alumnos?	Sí se muestran interesados, les agrada el trabajar con el proyecto.
¿Cuáles son las dificultades que presentan al realizar las actividades?	En ésta sesión no hubo problemas de importancia, se trabajó con el programa Cabri

Interacción con el apoyo tecnológico

Aspectos a observar	Comentarios
¿Las herramientas del proyecto EMAT son fáciles de utilizar?	Sí, los alumnos las manejan sin problemas
¿Las herramientas del proyecto permiten poner en práctica la vinculación de contenidos vistos en el salón de clase y en aula de medios?	Sí permiten la vinculación de los contenidos, queda de manifiesto con las preguntas que la maestra hace al grupo sobre contenidos vistos en el salón de clase y las actividades que llevan a cabo en el aula de medios
¿Las actividades propuestas son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos?	Sí son adecuadas y están planeadas por grados, tomando en cuenta la edad del alumno
¿El uso del proyecto motiva a los alumnos a aprender matemáticas?	Sí los motiva, les agrada el trabajar con el proyecto, se muestran interesados para realizar las actividades propuestas, puede observarse a los estudiantes trabajando con gusto.

Anexo 4

Guía de Observación No Participante (Sesión 2)



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Estudio sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con apoyo de recursos tecnológicos: El proyecto EMAT.

Datos de identificación de la clase

Nombre del profesor (a): Guadalupe Cerón Valencia	Asignatura: Matemáticas
Edad del profesor: 35 años	
Nombre del observador: Katia Fernández Avilés	Fecha: 12 de Enero 2011
Grupo: 2	Grado: Segundo
Número de alumnos: 5	Número de alumnas: 5

Interacción

Interacción de los alumnos con la maestra

Aspectos a observar	Comentarios
¿La maestra interactúa continuamente con los alumnos?	Lo hace de manera constante, por medio del diálogo, formulando preguntas a los alumnos y resolviendo las dudas que surgen durante el desarrollo de las actividades.
¿La maestra fomenta la participación activa de los alumnos?	Sí fomenta la participación, se acerca a los alumnos, observa los procedimientos que llevan a cabo
¿De qué manera facilita el aprendizaje?	Siendo guía de los alumnos, les permite participar de manera activa.
¿Aclara dudas cuando los alumnos lo solicitan?	Sí lo hace, cuando surgen dudas, lo aclara de manera inmediata
¿Sus explicaciones sobre las actividades a realizar son claras?	Son claras, utiliza un lenguaje adecuado para la edad de los alumnos, además de

	que conoce las actividades que se realizan y guía de manera adecuada a los alumnos
--	--

Interacción entre los alumnos

Aspectos a observar	Comentarios
¿Los alumnos interactúan continuamente?	Sí, comparten entre ellos estrategias de solución de las actividades
¿Los alumnos muestran interés por participar e interactuar con sus compañeros?	Sí se muestran interesados por participar con sus compañeros
¿Existe interés para usar el proyecto EMAT, por parte de los alumnos?	Sí hay interés por parte de los alumnos
¿Cuáles son las dificultades que presentan al realizar las actividades?	En ésta sesión se trabajó con hoja de cálculo, los problemas más recurrentes fueron en el planteamiento de la fórmula que debían hacer para resolver el problema sugerido

Interacción con el apoyo tecnológico

Aspectos a observar	Comentarios
¿Las herramientas del proyecto EMAT son fáciles de utilizar?	Sí, para ésta sesión se utilizó Excel y no representó gran dificultad para los alumnos
¿Las herramientas del proyecto permiten poner en práctica la vinculación de contenidos vistos en el salón de clase y en aula de medios?	Lograron vincular lo visto en el salón de clases, la maestra los cuestionaba acerca de situaciones analizadas previamente y los alumnos lo asociaban con la actividad que realizaban en la computadora
¿Las actividades propuestas son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos?	Sí son adecuadas para ellos
¿El uso del proyecto motiva a los alumnos a aprender matemáticas?	Se muestran interesados y motivados en todo momento, manifiestan que es un proyecto interesante y divertido que les permite aprender matemáticas de manera distinta a lo visto en el salón de clases.

Anexo 5

Guía de Observación No Participante (Sesión 3)



TECNOLOGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Estudio sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con apoyo de recursos tecnológicos: El proyecto EMAT.

Datos de identificación de la clase

Nombre del profesor (a): Guadalupe Cerón Valencia Edad del profesor: 35 años	Asignatura: Matemáticas
Nombre del observador: Katia Fernández Avilés	Fecha: 18 de Enero 2011
Grupo: 1	Grado: Primero
Número de alumnos: 5	Número de alumnas: 5

Interacción

Interacción de los alumnos con la maestra

Aspectos a observar	Comentarios
¿La maestra interactúa continuamente con los alumnos?	Lo hace de manera frecuente, formula preguntas a los alumnos y por medio del diálogo constante.
¿La maestra fomenta la participación activa de los alumnos?	Sí, permite que los alumnos interactúen entre ellos
¿De qué manera facilita el aprendizaje?	Guía a los alumnos en las actividades que realizan
¿Aclara dudas cuando los alumnos lo solicitan?	Sí, cada que le solicitan apoyo aclara las dudas que surgen entre los alumnos
¿Sus explicaciones sobre las actividades a realizar son claras?	Sí son clara puesto que los alumnos la entienden y pueden realizar las actividades que se plantean

Interacción entre los alumnos

Aspectos a observar	Comentarios
¿Los alumnos interactúan continuamente?	Sí lo hacen, aunque hay quien prefiere trabajar sólo, de manera general interactúan de manera constante
¿Los alumnos muestran interés por participar e interactuar con sus compañeros?	Sí, participan activamente con sus compañeros y se muestran interesados
¿Existe interés para usar el proyecto EMAT, por parte de los alumnos?	Sí, les agrada trabajar con el proyecto
¿Cuáles son las dificultades que presentan al realizar las actividades?	Para ésta sesión se trabajó con lenguaje Logo y los alumnos presentan más dificultades en ésta herramienta que en las sesiones anteriores, sobre todo en lo que respecta a introducir correctamente la instrucción en el área de comandos.

Interacción con el apoyo tecnológico

Aspectos a observar	Comentarios
¿Las herramientas del proyecto EMAT son fáciles de utilizar?	Se presenta un poco de dificultad al utilizar Logo, hay que ser muy precisos para dar las instrucciones.
¿Las herramientas del proyecto permiten poner en práctica la vinculación de contenidos vistos en el salón de clase y en aula de medios?	Sí permiten la vinculación de contenidos, la maestra cuestiona a los alumnos sobre situaciones vistas en el salón de clase.
¿Las actividades propuestas son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos?	Sí son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos, ya que logran realizarlas.
¿El uso del proyecto motiva a los alumnos a aprender matemáticas?	Sí, se sienten motivados por seguir aprendiendo cosas nuevas que se pueden hacer por medio de las herramientas del proyecto.

Anexo 6

Guía de Observación No Participante (Sesión 4)



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Estudio sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con apoyo de recursos tecnológicos: El proyecto EMAT.

Datos de identificación de la clase

Nombre del profesor (a): Guadalupe Cerón Valencia Edad del profesor: 35 años	Asignatura: Matemáticas
Nombre del observador: Katia Fernández Avilés	Fecha: 19 de Enero 2011
Grupo: 2	Grado: Segundo
Número de alumnos: 5	Número de alumnas: 5

Interacción

Interacción de los alumnos con la maestra

Aspectos a observar	Comentarios
¿La maestra interactúa continuamente con los alumnos?	Sí, lo hace constantemente, participando de manera activa con los estudiantes, dialoga, resuelve dudas y constantemente los cuestiona sobre las estrategias que utilizaron para resolver los ejercicios.
¿La maestra fomenta la participación activa de los alumnos?	Sí, permite la participación de los alumnos permitiendo que sean ellos los que resuelvan las actividades
¿De qué manera facilita el aprendizaje?	Guía el desarrollo de las actividades
¿Aclara dudas cuando los alumnos lo solicitan?	Sí, siempre que le solicitan ayuda lo hace de manera pronta
¿Sus explicaciones sobre las actividades a realizar son claras?	Sí, al inicio de las actividades explica de manera clara lo que se debe hacer, las

	herramientas o herramienta que utilizarán, así como leen en plenaria la actividad señalada en la antología.
--	---

Interacción entre los alumnos

Aspectos a observar	Comentarios
¿Los alumnos interactúan continuamente?	Sí, interactúan de manera constante, se apoyan cuando surgen dudas y comparten estrategias de solución de los ejercicios.
¿Los alumnos muestran interés por participar e interactuar con sus compañeros?	Sí, tienen interés por interactuar entre compañeros, se retroalimentan entre ellos de manera constante
¿Existe interés para usar el proyecto EMAT, por parte de los alumnos?	Sí, muestran interés por el uso del proyecto y por las actividades sugeridas
¿Cuáles son las dificultades que presentan al realizar las actividades?	En ésta sesión los alumnos trabajaron con la calculadora y las dudas que surgieron fueron pocas, y las que hubo fueron con respecto al uso del signo – de posición y – de operación, una vez que la maestra aclaró la diferencias entre ambas, no hubo más dificultades

Interacción con el apoyo tecnológico

Aspectos a observar	Comentarios
¿Las herramientas del proyecto EMAT son fáciles de utilizar?	Sí, en general el manejo de la calculadora una vez que se explican las funciones que la integran y que el alumno se adentra en su manejo, no representa dificultades para ellos.
¿Las herramientas del proyecto permiten poner en práctica la vinculación de contenidos vistos en el salón de clase y en aula de medios?	Sí, por medio de la calculadora los alumnos vinculan los contenidos vistos en el salón de clase, les permite descubrir nuevas formas de solucionar problemas propuestos por el maestro
¿Las actividades propuestas son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos?	Sí, las actividades están planeadas de acuerdo a los contenidos de los planes y programas del nivel educativo
¿El uso del proyecto motiva a los alumnos a aprender matemáticas?	Sí, y lo manifiestan, se interesan por resolver los ejercicios y comentan que es una forma diferente de aprender.

Anexo 7

Guía de Observación No Participante (Sesión 5)



TECNOLOGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Estudio sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con apoyo de recursos tecnológicos: El proyecto EMAT.

Datos de identificación de la clase

Nombre del profesor (a): Guadalupe Cerón Valencia	Asignatura: Matemáticas
Edad del profesor: 35 años	
Nombre del observador: Katia Fernández Avilés	Fecha: 25 de Enero 2011
Grupo: 1	Grado: Primero
Número de alumnos: 5	Número de alumnas: 5

Interacción

Interacción de los alumnos con la maestra

Aspectos a observar	Comentarios
¿La maestra interactúa continuamente con los alumnos?	Sí, se mantiene atenta al trabajo de los alumnos y participa de manera activa con ellos, favorece la vinculación de contenidos vistos en el salón de clases por medio de preguntas que hace a lo largo de la sesión.
¿La maestra fomenta la participación activa de los alumnos?	Sí, escucha de manera atenta la participación de los alumnos y permite la participación activa de los estudiantes.
¿De qué manera facilita el aprendizaje?	Guía su trabajo y permite la interacción entre compañeros de clase, fomenta el trabajo colaborativo
¿Aclara dudas cuando los alumnos lo solicitan?	Sí, siempre está atenta a cualquier duda que surja en los alumnos en el desarrollo de las actividades propuestas
¿Sus explicaciones sobre las actividades a	Sí, lee las indicaciones antes de iniciar la

realizar son claras?	sesión, explica de manera clara lo que debe hacerse.
----------------------	--

Interacción entre los alumnos

Aspectos a observar	Comentarios
¿Los alumnos interactúan continuamente?	Sí, están en constante interacción entre compañeros de manera general, hay un alumno al que le gusta trabajar individualmente
¿Los alumnos muestran interés por participar e interactuar con sus compañeros?	Sí, manifiestan interés por interactuar entre ellos y de apoyarse cuando alguien lo requiere
¿Existe interés para usar el proyecto EMAT, por parte de los alumnos?	Sí, les agrada el trabajo del proyecto
¿Cuáles son las dificultades que presentan al realizar las actividades?	Para ésta sesión en la que se trabajó con Cabri, las dificultades identificadas fueron en algunos casos el encontrar el comando correcto para realizar el trazo correspondiente

Interacción con el apoyo tecnológico

Aspectos a observar	Comentarios
¿Las herramientas del proyecto EMAT son fáciles de utilizar?	Sí, el programa Cabri es de fácil manejo para los alumnos
¿Las herramientas del proyecto permiten poner en práctica la vinculación de contenidos vistos en el salón de clase y en aula de medios?	Sí, y quedó de manifiesto cuando la maestra vinculó el tema de ángulos interiores y central de un polígono regular, los alumnos relacionaron lo visto en el salón de clase con la actividad que se llevó a cabo en el aula de medios
¿Las actividades propuestas son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos?	Sí, son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos, entienden de manera clara lo que deben de realizar
¿El uso del proyecto motiva a los alumnos a aprender matemáticas?	Sí, se siente motivados para seguir aprendiendo

Anexo 8

Guía de Observación No Participante (Sesión 6)



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Estudio sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con apoyo de recursos tecnológicos: El proyecto EMAT.

Datos de identificación de la clase

Nombre del profesor (a): Guadalupe Cerón Valencia	Asignatura: Matemáticas
Edad del profesor: 35 años	
Nombre del observador: Katia Fernández Avilés	Fecha: 26 de Enero 2011
Grupo: 2	Grado: Segundo
Número de alumnos: 5	Número de alumnas: 5

Interacción

Interacción de los alumnos con la maestra

Aspectos a observar	Comentarios
¿La maestra interactúa continuamente con los alumnos?	Sí, permanentemente interactúa con los alumnos, por medio del diálogo y resolviendo dudas durante la sesión.
¿La maestra fomenta la participación activa de los alumnos?	Sí, promueve la participación activa de los alumnos, de manera constante se acerca a preguntarles sobre los procedimientos que están realizando, escucha con atención sus participaciones.
¿De qué manera facilita el aprendizaje?	Orientando el trabajo de los alumnos y retroalimentando cada que es necesario.
¿Aclara dudas cuando los alumnos lo solicitan?	Sí, cada que lo solicitan los alumnos
¿Sus explicaciones sobre las actividades a realizar son claras?	Sí, al inicio de la sesión da las explicaciones de manera clara sobre la actividad a realizar en la sesión

Interacción entre los alumnos

Aspectos a observar	Comentarios
¿Los alumnos interactúan continuamente?	Sí interactúan constantemente durante la clase en el aula de medios
¿Los alumnos muestran interés por participar e interactuar con sus compañeros?	Sí muestran interés por participar con sus compañeros, se retroalimentan de manera mutua cuando alguno de ellos tiene alguna duda
¿Existe interés para usar el proyecto EMAT, por parte de los alumnos?	Sí, los alumnos se muestran interesados por trabajar con el proyecto
¿Cuáles son las dificultades que presentan al realizar las actividades?	En ésta sesión de trabajo con lenguaje logo, las dificultades detectadas fueron en lo que respecta a la escritura de las indicaciones en el área de comandos para poder realizar los trazos que se piden en la actividad

Interacción con el apoyo tecnológico

Aspectos a observar	Comentarios
¿Las herramientas del proyecto EMAT son fáciles de utilizar?	Sí de manera general para los alumnos, aunque en el caso específico de Logo crea en ocasiones confusión entre los alumnos
¿Las herramientas del proyecto permiten poner en práctica la vinculación de contenidos vistos en el salón de clase y en aula de medios?	Sí, se logra vincular lo aprendido en el aula y en el aula de medios, lo cual queda de manifiesto cuando la maestra los cuestiona sobre temas vistos anteriormente en el salón de clases y las actividades en el aula de medios, ante la pregunta formulada por la maestra, los alumnos (la mayoría de ellos) responden de manera acertada
¿Las actividades propuestas son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos?	Sí, son acorde a los planes y programas de matemáticas para el nivel secundaria
¿El uso del proyecto motiva a los alumnos a aprender matemáticas?	Sí, el proyecto resulta motivador para los alumnos, manifiestan que la clase es más dinámica y que aprenden al realizar los ejercicios y al trabajar con las herramientas del proyecto

Anexo 9

Guía de Observación No Participante (Sesión 7)



TECNOLOGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Estudio sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con apoyo de recursos tecnológicos: El proyecto EMAT.

Datos de identificación de la clase

Nombre del profesor (a): Guadalupe Cerón Valencia	Asignatura: Matemáticas
Edad del profesor: 35 años	
Nombre del observador: Katia Fernández Avilés	Fecha: 2 de Febrero 2011
Grupo: 1	Grado: Primero
Número de alumnos: 5	Número de alumnas: 5

Interacción

Interacción de los alumnos con la maestra

Aspectos a observar	Comentarios
¿La maestra interactúa continuamente con los alumnos?	Sí interactúa con los alumnos constantemente y en diferentes momentos de la sesión, dialoga con ellos, resuelve dudas y formula preguntas
¿La maestra fomenta la participación activa de los alumnos?	Sí, los cuestiona sobre la actividad y sobre los procedimientos que están llevando a cabo
¿De qué manera facilita el aprendizaje?	Guía su trabajo, retroalimenta a quien lo requiere y permite que sea el alumno quien busque la solución a lo planteado
¿Aclara dudas cuando los alumnos lo solicitan?	Sí, siempre se muestra dispuesta a apoyar a sus alumnos cuando requieren ayuda
¿Sus explicaciones sobre las actividades a realizar son claras?	Sí, guía a los alumnos al principio de la sesión explicando de manera detallada las actividades que se llevarán a cabo

Interacción entre los alumnos

Aspectos a observar	Comentarios
¿Los alumnos interactúan continuamente?	Sí, interactúa de manera constante con los compañeros de grupo, comparten estrategias de solución y se apoyan cuando alguien tiene dudas
¿Los alumnos muestran interés por participar e interactuar con sus compañeros?	Sí se muestran interesados por interactuar y compartir con sus compañeros, comparten estrategias de solución de las actividades
¿Existe interés para usar el proyecto EMAT, por parte de los alumnos?	Sí, el proyecto les agrada a la mayoría de los alumnos y se muestran interesados por el trabajo
¿Cuáles son las dificultades que presentan al realizar las actividades?	En ésta sesión se trabajó con hoja de cálculo, las dificultades más frecuentes es el encontrar la fórmula que habrá de utilizarse para resolver el problema planteado

Interacción con el apoyo tecnológico

Aspectos a observar	Comentarios
¿Las herramientas del proyecto EMAT son fáciles de utilizar?	Sí, la hoja de cálculo no representa dificultad para los alumnos
¿Las herramientas del proyecto permiten poner en práctica la vinculación de contenidos vistos en el salón de clase y en aula de medios?	Sí, los alumnos en la actividad que se llevó a cabo vincularon temas vistos en el salón de clases
¿Las actividades propuestas son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos?	Sí, no representan dificultad para los alumnos y de manera constante llegan a los resultados esperados
¿El uso del proyecto motiva a los alumnos a aprender matemáticas?	Sí, el proyecto tiene aceptación entre los alumnos

Anexo 10

Guía de Observación No Participante (Sesión 8)



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Estudio sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas con apoyo de recursos tecnológicos: El proyecto EMAT.

Datos de identificación de la clase

Nombre del profesor (a): Guadalupe Cerón Valencia Edad del profesor: 35 años	Asignatura: Matemáticas
Nombre del observador: Katia Fernández Avilés	Fecha: 3 de Febrero 2011
Grupo: 2	Grado: Segundo
Número de alumnos: 5	Número de alumnas: 5

Interacción

Interacción de los alumnos con la maestra

Aspectos a observar	Comentarios
¿La maestra interactúa continuamente con los alumnos?	Sí, interactúa con los alumnos frecuentemente, existe un dialogo constante con los alumnos, resuelve las dudas que surgen en la sesión.
¿La maestra fomenta la participación activa de los alumnos?	Sí, fomenta y permite la participación de los alumnos
¿De qué manera facilita el aprendizaje?	Guía el trabajo de los alumnos y retroalimenta cada que es preciso
¿Aclara dudas cuando los alumnos lo solicitan?	Sí, siempre está dispuesta a ayudarlos en las dudas que surgen
¿Sus explicaciones sobre las actividades a realizar son claras?	Sí, les explica de manera clara el desarrollo de la actividad antes de iniciar y durante la sesión si es necesario

Interacción entre los alumnos

Aspectos a observar	Comentarios
¿Los alumnos interactúan continuamente?	Sí, mantienen comunicación constantemente, se ayudan entre ellos
¿Los alumnos muestran interés por participar e interactuar con sus compañeros?	Sí, comparten experiencias y estrategias de solución
¿Existe interés para usar el proyecto EMAT, por parte de los alumnos?	Sí, les agrada trabajar con las herramientas del proyecto
¿Cuáles son las dificultades que presentan al realizar las actividades?	En ésta actividad se trabajó con Cabri, y no hubo dificultades significativas, los alumnos llevaron a cabo lo sugerido sin problema alguno

Interacción con el apoyo tecnológico

Aspectos a observar	Comentarios
¿Las herramientas del proyecto EMAT son fáciles de utilizar?	Sí, los alumnos las manejan de manera sencilla
¿Las herramientas del proyecto permiten poner en práctica la vinculación de contenidos vistos en el salón de clase y en aula de medios?	Sí, los alumnos logran vincular los contenidos
¿Las actividades propuestas son adecuadas para el nivel de dominio de los alumnos?	Sí, son acorde a los planes y programas de matemáticas del nivel secundaria
¿El uso del proyecto motiva a los alumnos a aprender matemáticas?	Sí, el proyecto les gusta e interesa a los alumnos, se sienten motivados

Anexo 11

(Guía de preguntas para la entrevista semi-estructurada)

Constructo	Preguntas
<p>Socialización promovida por el uso de las TIC</p>	<p>¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?</p> <p>¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda? Explica tu respuesta</p> <p>¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?</p>
<p>Preferencia del uso de TIC en clase</p>	<p>¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?</p> <p>¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?</p> <p>¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?</p> <p>¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?</p> <p>¿Qué pienso del proyecto EMAT?</p> <p>¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?</p> <p>¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?</p> <p>¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?</p>

Anexo 12

Guía de Preguntas para la Entrevista Semi-estructurada a los Alumnos



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha:

Hora:

Lugar (ciudad y sitio específico):

Entrevistador (a):

Entrevistado (a) (nombre, edad, género):

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Anexo 13

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 1



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 9 de Febrero 2011

Hora: 9 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Diana Anguiano Herrera, 12 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Es un proyecto muy interesante y me gusta mucho trabajar con él, me divierte y aprendo

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Si siempre encuentro la solución de los ejercicios, a veces son laboriosos pero siempre tienen solución

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Si cada que tengo duda y le pregunto a la maestra ella sabe explicarme bien le entiendo a las indicaciones que me da

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios? ¿Por qué?

No yo creo que en el aula de medios porque tengo más contacto con mis compañeros que cuando trabajamos en el salón de clases

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

No, la maestra siempre nos permite que si tenemos duda y alguno de nuestros compañeros puede ayudarnos podemos hacerlo

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Cuando tengo dudas o no sé cómo resolver un ejercicio y alguien sabe cómo hacerlo me ayudan y así aprendo de mis compañeros que más saben

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Cabri se me hace fácil y muy divertido, Logo me cuesta mucho trabajo por la forma en la que se debe de escribir lo que quieres hacer, Excel es padre y me ayuda para hacer cálculos y cosas así y la calculadora es fácil pero tiene muchos botones y luego me complico para saber que utilizar

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Sí me gustaría trabajar más días con la computadora, me parece que es más divertido y creo que aprendo muchas cosas

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

En los dos lugares pero creo que en el aula de medios le encuentro más sentido a lo que me enseñan

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Sí porque hay muchas veces que la maestra nos enseña algo en el salón y lo reforzamos con lo que hacemos en la computadora y así aprendo más

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Ninguna diferencia en los dos lugares la maestra me explica igual, le entiendo bien

Anexo 14

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 2



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 9 de Febrero 2011

Hora: 9:15 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Guadalupe Ayala Pichardo

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

No me gusta trabajar con EMAT porque se me dificulta la computadora

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Se me hacen muy difíciles para resolver porque me cuestan trabajo los programas

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

La maestra siempre me explica y me ayuda cuando tengo dudas, le entiendo bien a las cosas cuando ella me explica

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

Si creo que en el salón de clases compartimos más actividades y además tengo más contacto con la maestra

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

No la maestra no nos prohíbe preguntarle a nuestros compañeros

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Yo prefiero trabajar solo, no me gusta preguntarle tanto a mis compañeros

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Cabri se me hace difícil porque son muchos botones y luego no encuentro lo que busco, Excel es complicado porque se usan fórmulas y se me dificulta saber cuál tengo que utilizar, logo es bien complicado porque la forma en la que se escriben las indicaciones me confunden y la calculadora tiene muchas funciones y cosas que me confunden

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

No, prefiero trabajar en el salón porque las actividades se me hacen más sencillas que en la computadora

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

Pues en las dos pero prefiero en el salón de clases

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

No veo diferencia, no siento que haya mejorado o aprendido más

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Ninguna diferencia, la maestra me explica igual y siempre que me explica le entiendo bien

Anexo 15

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 3



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 9 de Febrero

Hora: 9:30 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Daniela Espinosa Méndez

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Que es muy divertido e interesante y me gusta mucho

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Siempre encuentro la solución, no se me hacen difíciles

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Sí, siempre me explica cuando tengo dudas y le entiendo a lo que ella me explica

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

Yo creo que no, pienso que comparto más actividades en el aula de medios porque tengo más contacto con mis compañeros

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

La maestra no nos prohíbe preguntarle a nuestros compañeros

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Yo prefiero trabajar sola pero si puedo aprender cuando no entiendo algo

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Cabri es fácil y divertido porque puedo hacer figuras y muchas cosas, logo la verdad si se me hace difícil porque luego no encuentro las palabras que debo poner, Excel es sencillo y además me sirve para muchas cosas y la calculadora es fácil aunque tiene tantos botones que tengo que buscar bien lo que necesito

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Sí me gustaría trabajar más días en el aula de medios, es más divertido

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

En el aula de medios, como que le encuentro más sentido a lo que aprendo

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Sí porque lo que veo en el salón de clases lo refuerzo con las actividades de EMAT y entiendo mejor los temas

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Ninguna diferencia, la maestra nos explica bien en los dos lugares

Anexo 16

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 4



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 9 de Febrero 2011

Hora: 9:45 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad, género): Monserrat Maya Montiel, 12 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Es un proyecto padre para trabajar me divierto y aprendo mucho

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Si encuentro la solución siempre, no tengo problemas para encontrar los resultados

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

La maestra siempre sabe explicarme bien y siempre resuelve mis dudas

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios? ¿Por qué?

En el aula de medios comparto más con mis compañeros, podemos platicar de cómo resolver los ejercicios

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

No, la maestra siempre nos permite preguntarle a quien si sabe cómo se hace el ejercicio, no nos prohíbe hacerlo

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Pues preguntando a quien si sabe hacerlos ejercicios, ellos me ayudan o yo los ayudo y así aprendemos de todos

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Cabri es fácil, Logo no me gusta mucho porque es difícil de utilizar y luego los trazos no me salen bien, Excel es fácil y la calculadora también

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

A mi si me gustaría trabajar más días en el aula de medios, es más divertido que en el salón

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

Pues creo que en los dos lugares pero para mí que en el aula de medios, entiendo más las cosas

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Sí porque entiendo bien los temas y ahora entiendo cosas que antes no entendía bien

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

La maestra nos explica bien siempre en el aula de medios y en el salón de clases, no veo diferencia

Anexo 17

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 5



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 9 de febrero 2011

Hora: 10 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad, género): Brenda Reyes González, 13 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Que es un proyecto interesante y es una nueva forma de aprender matemáticas

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

No siempre porque me cuesta manejar los programas a veces

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Si la maestra siempre me explica bien y me ayuda cuando no puedo hacer algo

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué? No yo creo que en el aula de medios comparto más actividades con mis compañeros, porque podemos trabajar juntos o en equipo muchas veces

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

No, la maestra no nos prohíbe preguntarle a nuestros compañeros si no sabemos hacer algo

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Ellos me ayudan cuando yo no sé hacer algo y ellos sí y así aprendo

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Cabri no me cuesta trabajo al contrario me gusta, logo si es difícil sobre todo porque luego no sé qué escribir en las indicaciones para hacer los trazos, Excel me cuestan trabajo las fórmulas y se me dificulta saber qué poner, y la calculadora es un poco difícil sobre todo cuando tengo que poner los signos me confundo porque no sé si es de la operación o de la posición

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Si me gustaría trabajar más días y seguir aprendiendo

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

Yo creo que en el aula de medios aunque en el salón también aprendo bien pero le entiendo bien a las cosas en la computadora

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Yo pienso que si

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Pues ninguna diferencia porque la maestra siempre me explica bien, en el aula de medios y en el salón de clases

Anexo 18

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 6



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 9 de Febrero

Hora: 10:15 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca Hgo, Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad, género): Alexis Guevara Plata, 13 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Está bien para desarrollar nuestro intelecto

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Sí, siempre encuentro la solución

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?

Explica tu respuesta

Sí, siempre contesta mis dudas

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

En el aula de medios ahí podemos convivir más y trabajamos a veces por parejas o en equipos y hacemos muchas actividades

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

Si puedo preguntarla a mis compañeros

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Porque los demás tal vez pueden hacer cosas que yo no sé y me ayudan

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Entender las instrucciones de las actividades a veces, lo único que me cuesta trabajo es logo ese programa no me gusta porque está enredado, los demás programas se me hacen fáciles

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

La verdad si me gustaría, es más divertido el trabajo y además aprendo

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

En el aula de medios, logro entender cosas que me enseñan en el salón de clases

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Si porque lo que aprendo en el salón de clases lo refuerzo en el aula de medios

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

No hay diferencia porque la maestra está preparada y domina su clase.

Anexo 19

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 7



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 9 de Febrero 2011

Hora: 10:30 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad, género): Yael Aldana Castelán, 13 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Es un proyecto padre, me gusta

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Si les encuentro solución, me ayuda la calculadora y los otros programas

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?

Explica tu respuesta

Si me explica

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

Comparto más cuando trabajo con la lap que en un día de clase en el salón

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

Si puedo preguntarle a mis compañeros

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Cuando no sé hacer algo y ellos sí, me pueden explicar

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

No encuentro ningún problema todos los programas se me hacen fáciles

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Si porque aprendo y me divierto también

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

En el aula de medios porque razono más y le entiendo a lo que nos da la maestra en el salón

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Si

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Explica igual en los dos lugares, le entiendo bien

Anexo 20

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 8



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 9 de Febrero 2011

Hora: 10:45 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Alfonso Naranjo Uribe, 12 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Que es un proyecto que me sirve para aprender matemáticas de forma diferente

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Si siempre encuentro la solución a los ejercicios, no tengo problema

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Si la maestra siempre me explica bien y me ayuda cuando se lo pido

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios? ¿Por qué?

Si porque hacemos muchas actividades y podemos trabajar en equipo con los compañeros

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

No, la maestra si nos permite preguntarle a los compañeros

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Ellos muchas veces me ayudan o yo también a ellos cuando algo se nos complica en las actividades

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

No tengo ninguna dificultad con ningún programa con los que trabajamos

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Si porque me divierto trabajando en el aula de medios y además aprendo de manera diferente

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

Yo creo que en el aula de medios, hacemos actividades diferentes y entiendo más lo que ya vimos en el salón de clases

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

La verdad si porque ahora le entiendo más y relaciono lo que veo en el salón de clases

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

No encuentro diferencias porque la maestra siempre nos explica bien

Anexo 21

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 9



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 9 Febrero 2011

Hora: 11 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad, género): Héctor Daniel Romero Martínez, 12 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Es muy interesante y me gusta trabajar con el proyecto

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Siempre encuentro la solución de los ejercicios

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Si la maestra me explica muy bien y sabe como contestar a mis preguntas porque está bien preparada

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

Yo creo que en el aula de medios porque puedo compartir más cosas con mis compañeros y podemos trabajar juntos

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

La maestra siempre nos permite preguntarle a los compañeros si no sabemos hacer algo

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Por ejemplo cuando yo no sé algo y ellos si me ayudan y de esa forma aprendo de ellos

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Logo es lo que más trabajo me cuesta, es difícil

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Si porque es más divertido y aprendo

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

En el aula de medios porque es más divertido y entiendo más todo lo que me enseñan y que a veces no entiendo bien en el salón de clases, lo complemento

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Si ahora comprendo mejor las cosas

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Pues ninguna diferencia porque la maestra me explica igual en los dos lugares

Anexo 22

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 10



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 9 de Febrero 2011

Hora: 11:15 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Diego Alexis Dávila Gándara, 13 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Que es un proyecto diferente que nos ayuda a aprender matemáticas de otra forma

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Si siempre encuentro la solución de los ejercicios

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

La maestra sabe bien guiarme y me contesta siempre mis dudas

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

A mí me parece que en al aula de medios porque ahí tengo más contacto con mis compañeros

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

Si tengo permitido preguntarles

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Nos ayudamos entre todos y todos aprendemos de todos hay veces que no sé resolver los ejercicios y si alguno de mis compañeros si sabe entonces me ayuda

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Ningún programa se me hace difícil con todos puedo trabajar bien

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Si me gustaría porque aprendo y me divierto con las actividades que hacemos

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

En el aula de medios porque con lo que hacemos aprendo y entiendo lo que ya la maestra me explicó en las clases normales

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Si y me doy cuenta porque ahora analizo más y entiendo más

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

No hay diferencia porque nos explica bien en los dos lugares

Anexo 23

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 11



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 10 de Febrero 2011

Hora: 9 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Adriana Freitez Diez, 13 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Es un proyecto con el que aprendemos matemáticas por medio de la computadora

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

No encuentro la solución son laboriosos y los programas con los que trabajamos me cuestan trabajo

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Sí

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

Comparto más actividades en el salón de clases,

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

No, si puedo preguntarle a mis compañeros

6 ¿De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Cuando tengo una duda y alguno de mis compañeros me ayuda

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Se me dificulta la calculadora no sé qué botón seleccionar

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

No está bien como estamos, una vez a la semana está bien

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

Cuando trabajamos en el salón, prefiero hacer las cosas a mano y en mi libreta, ahí puedo borrar y corregir lo que quiera

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Igual no creo que hayan mejorado

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

De la misma forma me explica

Anexo 24

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 12



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 10 de Febrero 2011

Hora: 9:15 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Romina Escudero Zamora, 14 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Sí me gusta el proyecto porque aprendemos hacer más cosas con la computadora sobre la materia

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Siempre encuentro la solución

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Sí, siempre

4 ¿En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios? ¿Por qué?

Casi igual porque cuando trabajamos en el salón puedo preguntarle a la maestra y cuando trabajamos en la computadora podemos resolverlo entre todos

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

No, siempre puedo preguntarle a mis compañeros, sobre todo a los que más saben

6 ¿De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Preguntando a los que más saben y pueden ayudarme a resolver mis dudas

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

No encuentro dificultades porque la maestra me explica bien los procedimientos que tenemos que hacer, ningún programa se me hace difícil

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Sí me gustaría trabajar más días porque siento que aprendo cosas diferentes y además relacionamos lo que vemos en las clases en el salón y lo que hacemos en EMAT

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

Aprendo en las dos pero considero que más en el aula de medios, le encuentro más sentido a lo que nos enseñan

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Sí en algunas cosas, por ejemplo con la calculadora y con cabri, para sacar áreas y esas cosas

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Le entiendo de las dos maneras, en el aula de medios y en el salón de clases, la diferencia es que en el salón de clases escribimos en la libreta y nos dicta y en la computadora cuando nos explica lo hacemos ahí y nosotros solos, la maestra se acerca a nosotros cuando le pedimos ayuda

Anexo 25

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 13



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 10 de Febrero 2011

Hora: 9:30 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Mónica Hernández Jiménez, 15 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Que es un proyecto divertido y es una forma diferente de aprender matemáticas

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Si, no se me hacen difíciles de solucionar y siempre encuentro la respuesta

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Si ella siempre me sabe explicar muy bien y le entiendo a lo que me explica

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

En el aula de medios compartimos mas actividades y me siento más cerca de mis compañeros y podemos trabajar juntos

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

No la maestra no nos prohíbe pedir ayuda a mis compañeros

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Yo prefiero trabajar solo y pocas veces o casi nunca le pregunto a mis compañeros

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Todos los programas con los que trabajamos son fáciles y no encuentro dificultades en ninguno de ellas, cabri me gusta mucho y aprendo con todos ellos

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Si porque las clases se hacen más dinámicas y divertidas y considero que aprendo mucho con las actividades que hacemos

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

En el aula de medios aprendo mas aunque en el salón también lo hago pero creo que cuando trabajo con la computadora se me hace más fácil entender los temas que vemos

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Si porque ahora entiendo mas los temas que vemos en el salón de clases

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Pues no creo que haya diferencia porque la maestra nos explica bien en el aula de medios y en el salón de clases

Anexo 26

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 14



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 10 de Febrero 2011

Hora: 9:45 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad, género): Valeria Alidey Mora Cervantes, 13 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Que es un proyecto que nos ayuda a mejorar nuestras habilidades en matemáticas

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

La gran mayoría de las veces encuentro la solución

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Si

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

En el aula de medios porque hacemos más cosas y comparto mas con ellos

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

Sí puedo preguntarle mis dudas a mis compañeros

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

A veces no sé contestar algún ejercicio y ellos me ayudan

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

No tengo ninguna dificultad con ningún programa ni para trabajar con EMAT

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Si me gustaría que hubiera más días en los que trabajáramos en el aula de medios porque es más divertido y siento que aprendo mucho

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

En el aula de medios porque creo que con ayuda de los programas puedo reforzar lo que vi en el salón de clases y aprendo más

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Sí

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

No hay ninguna diferencia, me explica de la misma forma, le entiendo bien siempre la maestra está bien preparada y conoce bien su materia

Anexo 27

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 15



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 10 de Febrero 2011

Hora: 10 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad, género): Paulina Godínez Gasca, 14 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Que es un proyecto divertido y aprendo mucho cuando trabajo con el

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Sí, siempre puedo encontrar la solución, son fáciles

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Sí, cada que le pido ayuda ella me apoya y resuelve mis dudas me explica de manera clara

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

En el aula de medios porque tengo más contacto con mis compañeros, puedo preguntarles algo si no sé cómo se hacen las cosas

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

Siempre nos permite la maestra preguntarle a nuestros compañeros

6 ¿De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Porque cuando yo no sé hacer algo y mis compañeros sí saben ellos me ayudan y resuelven mis dudas

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Con cabri no tengo problemas porque se me hace fácil y además me gusta lo que puedo hacer con ese programa, Excel y la calculadora también se me hacen fáciles y logo también es fácil

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Si me gustaría porque el trabajar con la computadora además de que es divertido te ayuda a aprender más

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

En el aula de medios creo que ahí entiendo muchas cosas que nos enseñan en el salón pero de diferente forma, más dinámico

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Si porque he aprendido muchas cosas nuevas

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

No hay diferencia porque la maestra nos explica bien

Anexo 28

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 16



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 10 de Febrero 2011

Hora: 10:15 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Daniel Alejandro Cruz Hernández, 13 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Es un proyecto que se me hace interesante

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

A veces son complicados, generalmente le encuentro solución

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Sí me explica

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

Cuando trabajo en la computadora porque hacemos más cosas y sobre todo diferentes

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

Sí puedo preguntarle a mis compañeros

¿ma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

¿ando no le entiendo a algún ejercicio

¿las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

¿una dificultad al trabajar con EMAT, todos los programas se me hacen fáciles

¿que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en los salones? ¿Por qué?

¿iferente al trabajo que hacemos todos los días

¿ación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

¿en las dos

¿dizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

¿emos cosas diferentes que no hacemos en la clase normal, relaciono lo que nos dan en el salón y lo que trabajamos en la computadora

¿diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

¿el salón y en el aula de medios, es igual

Anexo 29

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 17



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 10 de Febrero 2011

Hora: 10:30 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Juan de Dios Olvera Garfias, 13 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Es un proyecto interesante, está padre

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Son fáciles, siempre encuentro la solución

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Sí

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios? ¿Por qué?

Cuando trabajo con la computadora

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

Sí puedo preguntarle a mis compañeros

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Me ayudan cuando no sé hacer algo, siempre y cuando él lo sepa hacer

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

No tengo ninguna dificultad, se me hace sencillo el trabajo

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Sí me gustaría trabajar más días en la computadora, porque aprendo de lo que yo hago

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

Aprendo igual en las dos pero creo que más en el aula de medios porque ahí puedo hacer cosas diferentes y les entiendo más

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Sí, porque refuerza nuestros conocimientos de lo que vimos en el salón

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Ninguna, le entiendo en las dos formas

Anexo 30

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 18



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 10 de Febrero 2011

Hora: 10:45 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Román Suverbiel Martínez, 13 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Es un proyecto bueno, me gusta

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Algunos ejercicios son difíciles pero siempre encuentro la solución

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Sí siempre que le pido ayuda ella lo hace y le entiendo a lo que me explica

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

Cuando trabajo en la computadora trabajo más de cerca con mis compañeros

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

Sí puedo preguntarle a mis compañeros, a veces me ayudan cuando no entiendo algo

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Me ayudan cuando no entiendo algo

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

No tengo ninguna dificultad para trabajar con EMAT, Cabri es fácil, logo la calculadora y Excel también son fáciles

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Si me gustaría trabajar más días en la computadora porque el trabajo que hacemos me sirve para entender lo que vimos en el salón de clases

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

Creo que en el aula de medios

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Sí, relaciono lo que veo en el salón de clases y las actividades en la computadora

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

Me explica de la misma manera y le entiendo en las dos formas

Anexo 31

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 19



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 10 de Febrero 2011

Hora: 11:00 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Axcel Calderón Ovando, 14 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Que es un proyecto divertido que me permite aprender matemáticas de una forma diferente y más dinámica

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Sí siempre puedo encontrar las respuestas a los ejercicios

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Si la maestra siempre me explica cuando tengo una duda, siempre me da una respuesta a lo que le pregunto

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

Aunque en el salón compartimos muchas actividades yo pienso que comparto más en el aula de medios porque ahí tengo más contacto con mis compañeros y podemos realizar los ejercicios en parejas o a veces por equipos o preguntarles a los compañeros de cómo le hicieron para resolver los ejercicios

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

No para nada, la maestra si nos permite que nos ayudemos entre todos o preguntarle a quien puede ayudarme

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Aprendo de la forma en la que resuelven los ejercicios aunque a mí me gusta trabajar solo

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Ninguna dificultad tengo cuando trabajo con EMAT, todos los programas se me hacen fáciles

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

Si a mi si me gustaría trabajar más días en el aula de medios porque es más dinámica la clase

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

En el aula de medios porque las cosas que veo en el salón de clases tienen más significado cuando hago los ejercicios en la computadora

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Si porque como dije antes relaciono los temas que aprendo en los dos lugares

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

No hay diferencia porque la maestra me explica igual y le entiendo bien

Anexo 32

Transcripción de la Entrevista Semiestructurada al Alumno 20



Estudio sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con apoyo en recursos tecnológicos: el proyecto EMAT. Esta entrevista forma parte de una tesis de maestría del Tecnológico de Monterrey.

Fecha: 10 de Febrero 2011

Hora: 11:15 hrs

Lugar (ciudad y sitio específico): Pachuca, Hgo. Colegio Hidalgo

Entrevistador (a): Katia Fernández Avilés

Entrevistado (a) (nombre, edad): Miguel Ángel Lugo Alamilla, 15 años

Preguntas:

1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT?

Es entretenido y aprendo matemáticas cuando lo utilizo

2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?

Siempre encuentro las respuestas se me hacen fáciles los ejercicios

3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda?
Explica tu respuesta

Si me explica bien la maestra cada que le pregunto sabe explicarme bien y le entiendo

4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?

Pienso que en el aula de medios compartimos más actividades y sobre todo tenemos más contacto

5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?

No porque la maestra no nos lo prohíbe, si nos deja preguntarles

6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?

Viendo como resuelven los ejercicios que a mí me cuestan trabajo

7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?

Pues ninguna porque los programas son fáciles de usar

8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?

A mí si me gustaría porque es aprender de manera diferente y más divertido

9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?

Aunque me gusta mucho trabajar con la computadora el aula de medios es otra forma de aprender

10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?

Pues no creo porque en el salón he aprendido lo que sé y aquí relaciono lo que veo en clases

11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios?

No encuentro diferencias porque la maestra siempre me explica bien

Anexo 33 Concentrado de la respuesta 1 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<p><i>Uso y manejo de las herramientas del proyecto EMAT</i></p>	<p>1 ¿Qué pienso del proyecto EMAT? Alumno 1: <i>“Es un proyecto muy interesante y me gusta mucho trabajar con él, me divierte y aprendo”</i> A2: <i>“No me gusta trabajar con EMAT porque se me dificulta la computadora”</i> A3: <i>“Que es muy divertido e interesante y me gusta mucho”</i> A4: <i>“Es un proyecto padre para trabajar me divierte y aprendo mucho”</i> A5: <i>“Que es un proyecto interesante y es una nueva forma de aprender matemáticas”</i> A6: <i>“Está bien para desarrollar nuestro intelecto”</i> A7: <i>“Es un proyecto padre, me gusta”</i> A8: <i>“Que es un proyecto que me sirve para aprender matemáticas de forma diferente”</i> A9: <i>“Es muy interesante y me gusta trabajar con el proyecto”</i> A10: <i>“Que es un proyecto diferente que nos ayuda a aprender matemáticas de otra forma”</i> A11: <i>“Es un proyecto con el que aprendemos matemáticas por medio de la computadora”</i> A12: <i>“Sí me gusta el proyecto porque aprendemos hacer más cosas con la computadora sobre la materia”</i> A13: <i>“Que es un proyecto divertido y es una forma diferente de aprender matemáticas”</i> A14: <i>“Que es un proyecto que nos ayuda a mejorar nuestras habilidades en matemáticas”</i> A15: <i>“Que es un proyecto divertido y aprendo mucho cuando trabajo con el”</i> A16: <i>“Es un proyecto que se me hace interesante”</i> A17: <i>“Es un proyecto interesante, está padre”</i> A18: <i>“Es un proyecto bueno, me gusta”</i> A19: <i>“Que es un proyecto divertido que me permite aprender matemáticas de una forma diferente y más dinámica”</i> A20: <i>“Es entretenido y aprendo matemáticas cuando lo utilizo”</i></p>

Anexo 34 Concentrado de la respuesta 2 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<p><i>Uso y manejo de las herramientas del proyecto EMAT</i></p>	<p>2 ¿Los ejercicios en la computadora están hechos para que yo pueda encontrar una solución?</p> <p>A1: <i>“Si siempre encuentro la solución de los ejercicios, a veces son laboriosos pero siempre tienen solución”</i></p> <p>A2: <i>“Se me hacen muy difíciles para resolver porque me cuestan trabajo los programas”</i></p> <p>A3: <i>“Siempre encuentro la solución, no se me hacen difíciles”</i></p> <p>A4: <i>“Si encuentro la solución siempre, no tengo problemas para encontrar los resultados”</i></p> <p>A5: <i>“No siempre porque me cuesta manejar los programas a veces”</i></p> <p>A6: <i>“Sí, siempre encuentro la solución”</i></p> <p>A7: <i>“Si les encuentro solución, me ayuda la calculadora y los otros programas”</i></p> <p>A8: <i>“Si siempre encuentro la solución a los ejercicios, no tengo problema”</i></p> <p>A9: <i>“Siempre encuentro la solución de los ejercicios”</i></p> <p>A10: <i>“Si siempre encuentro la solución de los ejercicios”</i></p> <p>A11: <i>“No encuentro la solución son laboriosos y los programas con los que trabajamos me cuestan trabajo”</i></p> <p>A12: <i>“Siempre encuentro la solución”</i></p> <p>A13: <i>“Si, no se me hacen difíciles de solucionar y siempre encuentro la respuesta”</i></p> <p>A14: <i>“La gran mayoría de las veces encuentro la solución”</i></p> <p>A15: <i>“Sí, siempre puedo encontrar la solución, son fáciles”</i></p> <p>A16: <i>“A veces son complicados, generalmente le encuentro solución”</i></p> <p>A17: <i>“Son fáciles, siempre encuentro la solución”</i></p> <p>A18: <i>“Algunos ejercicios son difíciles pero siempre encuentro la solución”</i></p> <p>A19: <i>“Sí siempre puedo encontrar las respuestas a los ejercicios”</i></p> <p>A20: <i>“Siempre encuentro las respuestas se me hacen fáciles los ejercicios”</i></p>

Anexo 35 Concentrado de la respuesta 3 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<i>Interacción con la maestra</i>	<p>3 ¿Si tengo dudas con los ejercicios de la computadora, el maestro sabe explicarme y solucionar mi duda? Explica tu respuesta</p> <p>A1: <i>“Sí cada que tengo duda y le pregunto a la maestra ella sabe explicarme bien le entiendo a las indicaciones que me da”</i></p> <p>A2: <i>“La maestra siempre me explica y me ayuda cuando tengo dudas, le entiendo bien a las cosas cuando ella me explica”</i></p> <p>A3: <i>“Sí, siempre me explica cuando tengo dudas y le entiendo a lo que ella me explica”</i></p> <p>A4: <i>“La maestra siempre sabe explicarme bien y siempre resuelve mis dudas”</i></p> <p>A5: <i>“Si la maestra siempre me explica bien y me ayuda cuando no puedo hacer algo”</i></p> <p>A6: <i>“Sí, siempre contesta mis dudas”</i></p> <p>A7: <i>“Si me explica”</i></p> <p>A8: <i>“Si la maestra siempre me explica bien y me ayuda cuando se lo pido”</i></p> <p>A9: <i>“Si la maestra me explica muy bien y sabe como contestar a mis preguntas porque está bien preparada”</i></p> <p>A10: <i>“La maestra sabe bien guiarme y me contesta siempre mis dudas”</i></p> <p>A11: <i>“Si”</i></p> <p>A12: <i>“Sí, siempre”</i></p> <p>A13: <i>“Si ella siempre me sabe explicar muy bien y le entiendo a lo que me explica”</i></p> <p>A14: <i>“Si”</i></p> <p>A15: <i>“Sí, cada que le pido ayuda ella me apoya y resuelve mis dudas me explica de manera clara”</i></p> <p>A16: <i>“Sí me explica”</i></p> <p>A17: <i>“Si”</i></p> <p>A18: <i>“Sí siempre que le pido ayuda ella lo hace y le entiendo a lo que me explica”</i></p> <p>A19: <i>“Si la maestra siempre me explica cuando tengo una duda, siempre me da una respuesta a lo que le pregunto”</i></p> <p>A20: <i>“Si me explica bien la maestra cada que le pregunto sabe explicarme bien y le entiendo”</i></p>

Anexo 36 Concentrado de la respuesta 4 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<p><i>Interacción entre los alumnos</i></p>	<p>4 ¿ En el salón de clases comparto más actividades, que cuando trabajo en la computadora en el aula de medios?¿Por qué?</p> <p>A1: <i>“No yo creo que en el aula de medios porque tengo más contacto con mis compañeros que cuando trabajamos en el salón de clases”</i></p> <p>A2: <i>“Si creo que en el salón de clases compartimos más actividades y además tengo más contacto con la maestra”</i></p> <p>A3: <i>“Yo creo que no, pienso que comparto más actividades en el aula de medios porque tengo más contacto con mis compañeros”</i></p> <p>A4: <i>“En el aula de medios comparto más con mis compañeros, podemos platicar de cómo resolver los ejercicios”</i></p> <p>A5: <i>“No yo creo que en el aula de medios comparto más actividades con mis compañeros, porque podemos trabajar juntos o en equipo muchas veces”</i></p> <p>A6: <i>“En el aula de medios ahí podemos convivir más y trabajamos a veces por parejas o en equipos y hacemos muchas actividades”</i></p> <p>A7: <i>“Comparto más cuando trabajo con la lap que en un día de clase en el salón”</i></p> <p>A8: <i>“Si porque hacemos muchas actividades y podemos trabajar en equipo con los compañeros”</i></p> <p>A9: <i>“Yo creo que en el aula de medios porque puedo compartir más cosas con mis compañeros y podemos trabajar juntos”</i></p> <p>A10: <i>“A mí me parece que en al aula de medios porque ahí tengo más contacto con mis compañeros”</i></p> <p>A11: <i>“Comparto más actividades en el salón de clases”</i></p> <p>A12: <i>“Casi igual porque cuando trabajamos en el salón puedo preguntarle a la maestra y cuando trabajamos en la computadora podemos resolverlo entre todos”</i></p> <p>A13: <i>“En el aula de medios compartimos más actividades y me siento más cerca de mis compañeros y podemos trabajar juntos”</i></p> <p>A14: <i>“En el aula de medios porque hacemos más cosas y comparto mas con ellos”</i></p> <p>A15: <i>“En el aula de medios porque tengo más contacto con mis compañeros, puedo preguntarles algo si no sé cómo se hacen las cosas”</i></p> <p>A16: <i>“Cuando trabajo en la computadora porque hacemos más cosas y sobre todo diferentes”</i></p> <p>A17: <i>“Cuando trabajo con la computadora”</i></p> <p>A18: <i>“Cuando trabajo en la computadora trabajo más de cerca con mis compañeros”</i></p> <p>A19: <i>“Aunque en el salón compartimos muchas actividades yo pienso que comparto más en el aula de medios porque ahí tengo más contacto con mis compañeros y podemos realizar los ejercicios en parejas o a veces por equipos o preguntarles a los compañeros de cómo le hicieron para resolver los ejercicios”</i></p> <p>A20: <i>“Pienso que en el aula de medios compartimos más actividades y sobre todo tenemos más contacto”</i></p>

Anexo 37 Concentrado de la respuesta 5 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<i>Interacción entre los alumnos</i>	<p>5 ¿Si tengo una duda en un ejercicio de la computadora no tengo permitido hacerle preguntas a mis compañeros?</p> <p>A1: <i>"No, la maestra siempre nos permite que si tenemos duda y alguno de nuestros compañeros puede ayudarnos podemos hacerlo"</i></p> <p>A2: <i>"No la maestra no nos prohíbe preguntarle a nuestros compañeros"</i></p> <p>A3: <i>"La maestra no nos prohíbe preguntarle a nuestros compañeros"</i></p> <p>A4: <i>"No, la maestra siempre nos permite preguntarle a quien si sabe cómo se hace el ejercicio, no nos prohíbe hacerlo"</i></p> <p>A5: <i>"No, la maestra no nos prohíbe preguntarle a nuestros compañeros si no sabemos hacer algo "</i></p> <p>A6: <i>"Si puedo preguntarle a mis compañeros"</i></p> <p>A7: <i>"Si puedo preguntarle a mis compañeros"</i></p> <p>A8: <i>"No, la maestra si nos permite preguntarle a los compañeros"</i></p> <p>A9: <i>"La maestra siempre nos permite preguntarle a los compañeros si no sabemos hacer algo"</i></p> <p>A10: <i>"Si tengo permitido preguntarles"</i></p> <p>A11: <i>"Si tengo permitido preguntarles"</i></p> <p>A12: <i>"No, siempre puedo preguntarle a mis compañeros, sobre todo a los que más saben"</i></p> <p>A13: <i>"No la maestra no nos prohíbe pedir ayuda a mis compañeros"</i></p> <p>A14: <i>"Sí puedo preguntarle mis dudas a mis compañeros"</i></p> <p>A15: <i>"Siempre nos permite la maestra preguntarle a nuestros compañeros"</i></p> <p>A16: <i>"Sí puedo preguntarle a mis compañeros"</i></p> <p>A17: <i>"Sí puedo preguntarle a mis compañeros"</i></p> <p>A18: <i>"Sí puedo preguntarle a mis compañeros, a veces me ayudan cuando no entiendo algo"</i></p> <p>A19: <i>"No para nada, la maestra si nos permite que nos ayudemos entre todos o preguntarle a quien puede ayudarme"</i></p> <p>A20: <i>"No porque la maestra no nos lo prohíbe, si nos deja preguntarles"</i></p>

Anexo 38 Concentrado de la respuesta 6 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<i>Interacción entre los alumnos</i>	<p>6 ¿ De qué forma el trabajo a través de la computadora me permite aprender de mis compañeros?</p> <p>A1: <i>“Cuando tengo dudas o no sé cómo resolver un ejercicio y alguien sabe cómo hacerlo me ayudan y así aprendo de mis compañeros que más saben”</i></p> <p>A2: <i>“Yo prefiero trabajar solo, no me gusta preguntarle tanto a mis compañeros”</i></p> <p>A3: <i>“Yo prefiero trabajar sola pero si puedo aprender cuando no entiendo algo”</i></p> <p>A4: <i>“Pues preguntando a quien si sabe hacerlos ejercicios, ellos me ayudan o yo los ayudo y así aprendemos de todos”</i></p> <p>A5: <i>“Ellos me ayudan cuando yo no sé hacer algo y ellos sí y así aprendo”</i></p> <p>A6: <i>“Porque los demás tal vez pueden hacer cosas que yo no sé y me ayudan”</i></p> <p>A7: <i>“Cuando no sé hacer algo y ellos sí, me pueden explicar”</i></p> <p>A8: <i>“Ellos muchas veces me ayudan o yo también a ellos cuando algo se nos complica en las actividades”</i></p> <p>A9: <i>“Por ejemplo cuando yo no sé algo y ellos si me ayudan y de esa forma aprendo de ellos”</i></p> <p>A10: <i>“Nos ayudamos entre todos y todos aprendemos de todos hay veces que no sé resolver los ejercicios y si alguno de mis compañeros si sabe entonces me ayuda”</i></p> <p>A11: <i>“Cuando tengo una duda y alguno de mis compañeros me ayuda”</i></p> <p>A12: <i>“Preguntando a los que más saben y pueden ayudarme a resolver mis dudas”</i></p> <p>A13: <i>“Yo prefiero trabajar solo y pocas veces o casi nunca le pregunto a mis compañeros”</i></p> <p>A14: <i>“A veces no sé contestar algún ejercicio y ellos me ayudan”</i></p> <p>A15: <i>“Porque cuando yo no sé hacer algo y mis compañeros si saben ellos me ayudan y resuelven mis dudas”</i></p> <p>A16: <i>“Me ayudan cuando no le entiendo a algún ejercicio”</i></p> <p>A17: <i>“Me ayudan cuando no sé hacer algo, siempre y cuando él lo sepa hacer”</i></p> <p>A18: <i>“Me ayudan cuando no entiendo algo”</i></p> <p>A19: <i>“Aprendo de la forma en la que resuelven los ejercicios aunque a mí me gusta trabajar solo”</i></p> <p>A20: <i>“Viendo como resuelven los ejercicios que a mí me cuestan trabajo”</i></p>

Anexo 39 Concentrado de la respuesta 7 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<p><i>Dificultades en el uso del proyecto EMAT</i></p>	<p>7 ¿Cuáles son las dificultades más frecuentes que se presentan al trabajar con EMAT?</p> <p>A1: “Cabri se me hace fácil y muy divertido, Logo me cuesta mucho trabajo por la forma en la que se debe de escribir lo que quieres hacer, Excel es padre y me ayuda para hacer cálculos y cosas así y la calculadora es fácil pero tiene muchos botones y luego me complico para saber que utilizar”</p> <p>A2: “Cabri se me hace difícil porque son muchos botones y luego no encuentro lo que busco, Excel es complicado porque se usan fórmulas y se me dificulta saber cuál tengo que utilizar, logo es bien complicado porque la forma en la que se escriben las indicaciones me confunden y la calculadora tiene muchas funciones y cosas que me confunden”</p> <p>A3: “Cabri es fácil y divertido porque puedo hacer figuras y muchas cosas, logo la verdad si se me hace difícil porque luego no encuentro las palabras que debo poner, Excel es sencillo y además me sirve para muchas cosas y la calculadora es fácil aunque tiene tantos botones que tengo que buscar bien lo que necesito”</p> <p>A4: “Cabri es fácil, Logo no me gusta mucho porque es difícil de utilizar y luego los trazos no me salen bien, Excel es fácil y la calculadora también”</p> <p>A5: “Cabri no me cuesta trabajo al contrario me gusta, logo si es difícil sobre todo porque luego no sé qué escribir en las indicaciones para hacer los trazos, Excel me cuestan trabajo las fórmulas y se me dificulta saber qué poner, y la calculadora es un poco difícil sobre todo cuando tengo que poner los signos me confundo porque no sé si es de la operación o de la posición”</p> <p>A6: “Entender las instrucciones de las actividades a veces, lo único que me cuesta trabajo es logo ese programa no me gusta porque está enredado, los demás programas se me hacen fáciles”</p> <p>A7: “No encuentro ningún problema todos los programas se me hacen fáciles”</p> <p>A8: “No tengo ninguna dificultad con ningún programa con los que trabajamos”</p> <p>A9: “Logo es lo que más trabajo me cuesta, es difícil ”</p> <p>A10: “Ningún programa se me hace difícil con todos puedo trabajar bien”</p> <p>A11: “Se me dificulta la calculadora no sé qué botón seleccionar ”</p> <p>A12: “No encuentro dificultades porque la maestra me explica bien los procedimientos que tenemos que hacer, ningún programa se me hace difícil”</p> <p>A13: “Todos los programas con los que trabajamos son fáciles y no encuentro dificultades en ninguno de ellas, cabri me gusta mucho y aprendo con todos ellos”</p> <p>A14: “No tengo ninguna dificultad con ningún programa ni para trabajar con EMAT”</p> <p>A15: “Con cabri no tengo problemas porque se me hace fácil y además me gusta lo que puedo hacer con ese programa, Excel y la calculadora también se me hacen fáciles y logo también es fácil”</p> <p>A16: “No tengo ninguna dificultad al trabajar con EMAT, todos los programas se me hacen fáciles”</p> <p>A17: “No tengo ninguna dificultad, se me hace sencillo el trabajo”</p> <p>A18: “No tengo ninguna dificultad para trabajar con EMAT, Cabri es fácil, logo la calculadora y Excel también son fáciles ”</p> <p>A19: “Ninguna dificultad tengo cuando trabajo con EMAT, todos los programas se me hacen fáciles”</p> <p>A20: “Pues ninguna porque los programas son fáciles de usar”</p>

Anexo 40 Concentrado de la respuesta 8 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<p><i>Preferencia por el uso de TIC en clases</i></p>	<p>8 ¿Me gustaría que en la semana hubiera más días que trabajáramos en el aula de medios, y menos días en el salón de clases? ¿Por qué?</p> <p>A1: <i>“Sí me gustaría trabajar más días con la computadora, me parece que es más divertido y creo que aprendo muchas cosas”</i></p> <p>A2: <i>“No, prefiero trabajar en el salón porque las actividades se me hacen más sencillas que en la computadora”</i></p> <p>A3: <i>“Sí me gustaría trabajar más días en el aula de medios, es más divertido”</i></p> <p>A4: <i>“A mi si me gustaría trabajar más días en el aula de medios, es más divertido que en el salón ”</i></p> <p>A5: <i>“Si me gustaría trabajar más días y seguir aprendiendo”</i></p> <p>A6: <i>“La verdad si me gustaría, es más divertido el trabajo y además aprendo”</i></p> <p>A7: <i>“Si porque aprendo y me divierto también”</i></p> <p>A8: <i>“Si porque me divierto trabajando en el aula de medios y además aprendo de manera diferente”</i></p> <p>A9: <i>“Si porque es más divertido y aprendo”</i></p> <p>A10: <i>“Si me gustaría porque aprendo y me divierto con las actividades que hacemos”</i></p> <p>A11: <i>“No está bien como estamos, una vez a la semana está bien”</i></p> <p>A12: <i>“Si me gustaría trabajar más días porque siento que aprendo cosas diferentes y además relacionamos lo que vemos en las clases en el salón y lo que hacemos en EMAT”</i></p> <p>A13: <i>“Si porque las clases se hacen más dinámicas y divertidas y considero que aprendo mucho con las actividades que hacemos”</i></p> <p>A14: <i>“Si me gustaría que hubiera más días en los que trabajáramos en el aula de medios porque es más divertido y siento que aprendo mucho”</i></p> <p>A15: <i>“Si me gustaría porque el trabajar con la computadora además de que es divertido te ayuda a aprender más ”</i></p> <p>A16: <i>“Sí porque es diferente al trabajo que hacemos todos los días”</i></p> <p>A17: <i>“Sí me gustaría trabajar más días en la computadora, porque aprendo de lo que yo hago”</i></p> <p>A18: <i>“Si me gustaría trabajar más días en la computadora porque el trabajo que hacemos me sirve para entender lo que vimos en el salón de clases”</i></p> <p>A19: <i>“Si a mi si me gustaría trabajar más días en el aula de medios porque es más dinámica la clase”</i></p> <p>A20: <i>“A mi si me gustaría porque es aprender de manera diferente y más divertido”</i></p>

Anexo 41 Concentrado de la respuesta 9 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<p><i>Preferencia por el uso de TIC en clases</i></p>	<p>9 ¿En qué situación consideras que aprendes más, en el salón o en el aula de medios? ¿Por qué lo consideras así?</p> <p>A1: <i>"En los dos lugares pero creo que en el aula de medios le encuentro más sentido a lo que me enseñan"</i></p> <p>A2: <i>"Pues en las dos pero prefiero en el salón de clases"</i></p> <p>A3: <i>"En el aula de medios, como que le encuentro más sentido a lo que aprendo"</i></p> <p>A4: <i>"Pues creo que en los dos lugares pero para mí que en el aula de medios, entiendo más las cosas"</i></p> <p>A5: <i>"Yo creo que en el aula de medios aunque en el salón también aprendo bien pero le entiendo bien a las cosas en la computadora"</i></p> <p>A6: <i>"En el aula de medios, logro entender cosas que me enseñan en el salón de clases "</i></p> <p>A7: <i>"En el aula de medios porque razono más y le entiendo a lo que nos da la maestra en el salón"</i></p> <p>A8: <i>"Yo creo que en el aula de medios, hacemos actividades diferentes y entiendo más lo que ya vimos en el salón de clases"</i></p> <p>A9: <i>"En el aula de medios porque es más divertido y entiendo más todo lo que me enseñan y que a veces no entiendo bien en el salón de clases, lo complemento"</i></p> <p>A10: <i>"En el aula de medios porque con lo que hacemos aprendo y entiendo lo que ya la maestra me explicó en las clases normales"</i></p> <p>A11: <i>"Cuando trabajamos en el salón, prefiero hacer las cosas a mano y en mi libreta, ahí puedo borrar y corregir lo que quiera"</i></p> <p>A12: <i>"Aprendo en las dos pero considero que mas en el aula de medios, le encuentro más sentido a lo que nos enseñan"</i></p> <p>A13: <i>"En el aula de medios aprendo mas aunque en el salón también lo hago pero creo que cuando trabajo con la computadora se me hace más fácil entender los temas que vemos"</i></p> <p>A14: <i>"En el aula de medios porque creo que con ayuda de los programas puedo reforzar lo que vi en el salón de clases y aprendo más"</i></p> <p>A15: <i>"En el aula de medios creo que ahí entiendo muchas cosas que nos enseñan en el salón pero de diferente forma, más dinámico"</i></p> <p>A16: <i>"Aprendo igual en las dos"</i></p> <p>A17: <i>"Aprendo igual en las dos pero creo que más en el aula de medios porque ahí puedo hacer cosas diferentes y les entiendo más"</i></p> <p>A18: <i>"Creo que en el aula de medios "</i></p> <p>A19: <i>"En el aula de medios porque las cosas que veo en el salón de clases tienen más significado cuando hago los ejercicios en la computadora"</i></p> <p>A20: <i>"Aunque me gusta mucho trabajar con la computadora el aula de medios es otra forma de aprender"</i></p>

Anexo 42 Concentrado de la respuesta 10 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<i>Preferencia por el uso de TIC en clases</i>	<p>10 ¿Tus aprendizajes de matemáticas han mejorado con EMAT?</p> <p>A1: <i>"Sí porque hay muchas veces que la maestra nos enseña algo en el salón y lo reforzamos con lo que hacemos en la computadora y así aprendo más"</i></p> <p>A2: <i>"No veo diferencia, no siento que haya mejorado o aprendido más"</i></p> <p>A3: <i>"Sí porque lo que veo en el salón de clases lo refuerzo con las actividades de EMAT y entiendo mejor los temas"</i></p> <p>A4: <i>"Sí porque entiendo bien los temas y ahora entiendo cosas que antes no entendía bien"</i></p> <p>A5: <i>"Yo pienso que si "</i></p> <p>A6: <i>"Si porque lo que aprendo en el salón de clases lo refuerzo en el aula de medios"</i></p> <p>A7: <i>"Si "</i></p> <p>A8: <i>"La verdad si porque ahora le entiendo más y relaciono lo que veo en el salón de clases "</i></p> <p>A9: <i>"Si ahora comprendo mejor las cosas"</i></p> <p>A10: <i>"Si y me doy cuenta porque ahora analizo más y entiendo más"</i></p> <p>A11: <i>"Igual no creo que hayan mejorado"</i></p> <p>A12: <i>"Sí en algunas cosas, por ejemplo con la calculadora y con cabri, para sacar áreas y esas cosas"</i></p> <p>A13: <i>"Si porque ahora entiendo mas los temas que vemos en el salón de clases"</i></p> <p>A14: <i>"Sí"</i></p> <p>A15: <i>"Si porque he aprendido muchas cosas nuevas"</i></p> <p>A16: <i>"Sí, porque hacemos cosas diferentes que no hacemos en la clase normal, relaciono lo que nos dan en el salón de clases y lo que trabajamos en la computadora"</i></p> <p>A17: <i>"Sí, porque refuerza nuestros conocimientos de lo que vimos en el salón"</i></p> <p>A18: <i>"Sí, relaciono lo que veo en el salón de clases y las actividades en la computadora"</i></p> <p>A19: <i>"Si porque como dije antes relaciono los temas que aprendo en los dos lugares"</i></p> <p>A20: <i>"Pues no creo porque en el salón he aprendido lo que sé y aquí relaciono lo que veo en clases"</i></p>

Anexo 43 Concentrado de la respuesta 11 de la entrevista semiestructurada

Categoría de análisis	Información entrevista
<p><i>Preferencia por el uso de TIC en clases</i></p>	<p>11 ¿Qué diferencias encuentro en las explicaciones del maestro cuando la clase es en el salón y en el aula de medios? A1: <i>“Ninguna diferencia en los dos lugares la maestra me explica igual, le entiendo bien”</i> A2: <i>“Ninguna diferencia, la maestra me explica igual y siempre que me explica le entiendo bien”</i> A3: <i>“Ninguna diferencia, la maestra nos explica bien en los dos lugares”</i> A4: <i>“La maestra nos explica bien siempre en el aula de medios y en el salón de clases, no veo diferencia”</i> A5: <i>“Pues ninguna diferencia porque la maestra siempre me explica bien, en el aula de medios y en el salón de clases”</i> A6: <i>“No hay diferencia porque la maestra está preparada y domina su clase.”</i> A7: <i>“Explica igual en los dos lugares, le entiendo bien”</i> A8: <i>“No encuentro diferencias porque la maestra siempre nos explica bien”</i> A9: <i>“Pues ninguna diferencia porque la maestra me explica igual en los dos lugares”</i> A10: <i>“No hay diferencia porque nos explica bien en los dos lugares”</i> A11: <i>“De la misma forma me explica”</i> A12: <i>“Le entiendo de las dos maneras, en el aula de medios y en el salón de clases, la diferencia es que en el salón de clases escribimos en la libreta y nos dicta y en la computadora cuando nos explica lo hacemos ahí y nosotros solos, la maestra se acerca a nosotros cuando le pedimos ayuda”</i> A13: <i>“Pues no creo que haya diferencia porque la maestra nos explica bien en el aula de medios y en el salón de clases”</i> A14: <i>“No hay ninguna diferencia, me explica de la misma forma, le entiendo bien siempre la maestra está bien preparada y conoce bien su materia”</i> A15: <i>“No hay diferencia porque la maestra nos explica bien”</i> A16: <i>“Le entiendo en el salón y en el aula de medios, es igual”</i> A17: <i>“Ninguna, le entiendo en las dos formas”</i> A18: <i>“Me explica de la misma manera y le entiendo en las dos formas”</i> A19: <i>“No hay diferencia porque la maestra me explica igual y le entiendo bien”</i> A20: <i>“No encuentro diferencias porque la maestra siempre me explica bien”</i></p>

