TECNOLÓGICO DE MONTERREY
EGE
Escuela de Graduados en Educación

Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo

Tesis para obtener el grado de:

Maestría en Educación con acentuación en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje (MEE-P)

Presenta:

Mónica Griselda Cardona Gallegos

Asesor tutor:

Mtra. María de Lourdes Sosa González

Asesor titular:

Dr. Leopoldo Zúñiga Silva

Zapopan, Jalisco, México **Mayo, 2012**

Agradecimientos

Agradezco a la vida todas las oportunidades que me ofrece para aprender y ser más fuerte al paso del tiempo.

A mi hija Tania, quien es mi razón de ser; por apoyar, comprender y estar conmigo todas las semanas que trabajaba en casa.

A mi esposo por su amor y comprensión, los cuales fueron la base para que saliera adelante.

A mis profesores de la maestría porque gracias a ellos conocí un mundo nuevo, me llenaron de emoción y por supuesto de herramientas para sumergirme en él.

Índice de Contenidos

Agradecimientos ……. iii

Índice de contenidos …… iv

Resumen …….. ix

Capítulo 1: Planteamiento del problema …….… 1

1.1. Antecedentes del problema ……..… 2

1.1.1. Principales resultados de ENLACE ……..… 2

1.1.2. Educar es universal ……..…… 3

1.1.3. ¿Hacia una humanidad sin humanidades? ……...…… 3

1.1.4. El contexto ……...…… 4

1.1.5. Una escuela del futuro …….…… 4

1.1.6. Formación de hábitos ……..…… 4

1.1.7. Formación de hábitos en el estudio …….…… 5

1.1.8. El fracaso del pensamiento occidental …… 5

1.2. Planteamiento del problema …….…… 6

1.3. Objetivos de la investigación ……..…… 7

1.4. Supuesto de investigación …… 8

1.5. Justificación de la investigación …….…… 9

1.5.1. Pensamiento paralelo ……...…… 9

1.5.2. Resolución de problemas …….…… 9

1.5.3. La tiranía del juicio ……..…… 10

1.5.4. Cambio versus estabilidad ……...…… 10

1.5.5. Relaciones entre la asimilación y la acomodación ……..…… 11

1.5.6. La motivación y la acción …… 11

1.5.7. Estructuras de las operaciones concretas: estructuras lógico-matemáticas y estructuras cognitivas ……...…… 11

1.5.8. La relación de la inteligencia con otras valiosas capacidades humanas ……..… 11

1.6. Limitaciones del estudio ……..… 12

Capítulo 2: Marco teórico ……. 14

2.1. La enseñanza y el aprendizaje de la matemáticas en el nivel secundaria …… 15

2.1.1. Procesos sociales en la construcción del conocimiento …..…… 15

2.1.2. Motivación ……..…… 21

2.1.3. Metacognición, aprendizaje autorregulado y estrategias de estudio ……...…….… 23

2.1.4. Transferencia y resolución de problemas ……..…….. 24

2.1.5. Factores cognitivos sobre la motivación ……..……... 24

2.1.6. Las diferentes formas de aprendizaje en el alumno ……..…….. 26

2.2. Teorías y modelos para el aprendizaje de las matemáticas ……. 26

2.2.1. Filosofías de la educación ……..……. 26

2.2.2. Fundamentos de la educación ……..……... 28

2.2.3. Modelo basado en competencias ……...…….. 30

2.2.4. El pensamiento reflexivo ……..…….. 32

2.2.5. El pensamiento paralelo ……..…… 33

2.2.6. Enseñar a pensar ……..…… 34

2.2.7. La evaluación en las competencias ……..……... 36

2.2.8. Los límites dan libertad con responsabilidad ……..…… 38

2.3. Investigaciones Relacionadas …….. 41

Capítulo 3: Metodología ……. 44

3.1. Método de investigación …….. 44

3.1.1. Investigación científica con enfoque cualitativo ……..……... 45

3.1.2. El proceso de la investigación cualitativa ……..……. 47

3.1.2.1. El inicio del proceso cualitativo ……. 47

3.1.2.2. Muestreo en la investigación cualitativa …… 48

3.1.2.3. Recolección y análisis de los datos cualitativos ……. 48

3.1.2.4. Diseños del proceso de investigación cualitativa ……... 49

3.1.2.5. El reporte de resultados del proceso cualitativo …… 49

3.2. Participantes en el estudio …… 49

3.3. Instrumentos de recolección de datos …….. 50

3.4. Aplicación de instrumentos ……. 52

3.5. Estrategias para el análisis de datos ……. 53

Capítulo 4: Resultados de la investigación ……. 56

4.1. Presentación de datos obtenidos …….……. 56

4.1.1. Resultados del diario …… 56

4.1.1.1. El primer día de clases …….... 57

4.1.1.2. El segundo día de clases …….. 57

4.1.1.3. El tercer día de clases …….. 58

4.1.1.4. Trabajo en clase de manera general …… 58

4.1.2. Resultados de las observaciones …….. 59

4.1.2.1. Primer observación …….. 60

4.1.2.2. Segunda observación ……... 60

4.1.2.3. Tercer observación …….. 61

4.1.2.4. Cuarta observación …….. 61

4.1.3. Resultados de las entrevistas …… 62

4.1.3.1. Entrevista con Javier …….. 63

4.1.3.2. Entrevista con Quetzalli ……. 64

4.1.3.3. Entrevista con Rubí ……... 65

4.1.3.4. Entrevista con Carlos …… 66

4.1.4. Resultados de los documentos ……. 67

4.2. Resultados: análisis e interpretación de datos …….. 68

4.2.1. Análisis e interpretación de los datos con la

triangulación de datos ……... 68

4.2.1.1. Interpretación del diario ……..... 69

4.2.1.1. Interpretación de las observaciones …….. 70

4.2.1.2. Interpretación de los documentos …….. 70

4.2.2. Confrontación de la información obtenida de

diferentes fuentes …….…….. 71

4.2.3. Confrontación de la información obtenida con

el marco teórico establecido …….…….. 73

4.2.4. Interpretación de los hallazgos de la investigación

realizada …….…….…….. 74

Capítulo 5: Conclusión …… 76

5.1. Conclusiones del estudio realizado …….……. 76

5.1.1. Resultados obtenidos a la luz de la pregunta de

investigación …….…….…… 77

5.1.2. Resultados obtenidos a la luz de los supuestos de

investigación …….…….…… 77

5.1.3. Resultados obtenidos a la luz de los objetivos planteados …… 77

5.1.4. Aportación de la investigación al campo científico …….. 77

5.1.5. Observaciones …….…….. 78

5.1.6. Recomendaciones …….……. 78

Referencias ……. 80

Anexos …… 89

Currículum vitae del autor …….. 116

Resumen

El presente trabajo habla sobre la aplicación de procesos innovadores como el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y los Recursos Educativos Abiertos (REA), en la enseñanza las matemáticas en secundaria de manera activa. El por qué y para qué de la praxis educativa se fundamenta en el marco teórico llamado Modelo Basado en Competencias (MBC). Además se pretende tratar el proceso de aprendizaje de manera integral incluyendo temas como: la autoestima, la formación de hábitos, metacognición, autorregulación, solución de problemas, tipos de pensamiento, tipos de aprendizaje, estructuras cognitivas, procesos sociales como medio de aprendizaje, entre otros.

El método de investigación es con enfoque cualitativo, se trabajó con cuatro alumnos: Quetzalli, Rubí, Javier y Carlos de segundo grado de secundaria del Colegio México Nuevo campus La Calma en Zapopan, Jalisco. A todos se les aplicó una entrevista semiestructurada, se llevo un diario de clase y se hicieron algunas observaciones detalladas. En los resultados se puede leer que el problema de este contexto está en la forma de pensar de las personas y la falta de preparación continua de los profesores, quienes al no estar actualizados preparan actividades cuyos contenidos no son significativos para el alumno y por ende, el proceso de aprendizaje se ve mermado.

Capítulo 1

Planteamiento del Problema

Introducción

El propósito de este capítulo es hacer conciencia sobre los eminentes cambios tecnológicos y socioculturales que se están viviendo y cómo en la educación se deben renovar las prácticas educativas para hacer frente a ello, dando respuesta a las nuevas necesidades de un mundo globalizado. Las matemáticas juegan un papel muy importante en esta renovación ya que son la herramienta con que se puede expresar y dar solución a las situaciones problemáticas que se presentan en los diferentes contextos. Entonces la respuesta esta en adoptar modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje activo de las matemáticas desde un nivel básico como la secundaria.

La idea principal es que el aprendizaje le sea significativo al alumno, para que esto suceda es importante que se vea a la educación como un proceso integral, donde se tome en cuenta el contexto psicosocial del alumno, la formación de hábitos, las diferentes formas de pensamiento, el funcionamiento intelectual, la estructura de desarrollo cognitivo, la diferencia entre las capacidades humanas y por su puesto la motivación; todo con el fin de dar respuesta al cambio que se requiere en la praxis educativa, donde el profesor sea un facilitador de información y un guía constante, mientras que el alumno sea el principal actor regulador de su propio aprendizaje, con un compromiso de respeto hacia el mismo, con la sociedad y la naturaleza.

1.1. Antecedentes del Problema

1.1.1. Principales resultados de ENLACE

La prueba para la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) es un instrumento que aporta información confiable sobre el rendimiento académico de las asignaturas: español, matemáticas y una materia rotativa; de todos los estudiantes que cursan tercero de primaria a tercero de secundaria del país. Esta prueba proporciona información individual, por escuela, estado y país; sobre los temas y contenidos que el alumno no han aprendido, además sugiere la manera en que se puede apoyar para mejorar dicha evaluación SEP (2010).

En la Tabla 1 se muestran los resultados nacionales obtenidos en la asignatura de matemáticas a nivel secundaria en la prueba ENLACE del año 2006 al 2010. Los resultados presentan los porcentajes obtenidos sólo para tercero del año 2006 al 2008, y en los años restantes se evaluó desde primero hasta tercero de secundaría.

Tabla 1
Resultados Históricos Secundaria – Matemáticas del Boletín Informativo de la SEP (Datos recabados por Mónica Griselda Cardona Gallegos)

		Matemáticas – Secundaria				
Año	Grado	Insuficiente	Elemental	Bueno	Excelente	Alumnos
2006	3ero.	61.1	34.7	3.8	0.4	1,371,202
2007	3ero.	57.1	37.3	5.1	0.5	1,526,867
2008	3ero.	55.1	35.7	8.3	0.9	1,614,281
2009	1 ero. a 3ro.	54.5	35.5	9.1	1.0	4,997,889
2010	1 ero. a 3ro.	52.6	34.7	10.5	2.2	5,210,309

Definitivamente los resultados a nivel nacional son desalentadores y se debe hacer mucho para cambiar estos índices que aunque ha habido mejoras, estas no son

significativas porque el porcentaje de alumnos evaluados con conocimientos insuficientes y elementales, evidencian que la práctica educativa actual no es la mejor opción para formar personas competentes, capaces de resolver problemas de su entorno usando la matemática como herramienta. Esto revela la falta de conservación de los conocimientos básicos matemáticos indispensables para aplicarse en la vida.

1.1.2. Educar es universal

La educación desde los primeros grupos humanos hasta hoy día, ha sido conservadora en el sentido de conservación, por ser esta la misma esencia de la educación ya que según el tiempo y el espacio, se transmiten los conocimientos que se valoran, sean estos conocimientos objetivos o destrezas prácticas pero siempre acompañadas de un ideal de vida y de un proyecto de sociedad. “El hombre que la educación debe plasmar dentro de nosotros no es el hombre tal como la naturaleza lo ha creado, sino tal como la sociedad quiere que sea; y lo quiere tal como lo requiere su economía interna” como dice Durkheim (citado por Savater, 2004, p.146).

1.1.3. ¿Hacia una humanidad sin humanidades?

La sociedad demanda personas capaces usar las matemáticas como una herramienta para dar respuesta a problemas relacionados con el contexto, donde los avances tecnológicos dan pie a la necesidad de desarrollar una educación tecnificada. Entonces surge el fantasma de la hipotética desaparición en los planes de estudios de las materias de humanidades y con esto la mutilación de las futuras generaciones que

carecerían de una visión histórica, literaria y filosófica fundamentales para el desarrollo integral de todo ser humano (Savater, 2004).

1.1.4. El contexto

El contexto esta en constante movimiento tanto económico, como sociocultural y tecnológico, entonces la educación debe rediseñarse para satisfacer la nuevas necesidades y perfilar individuos para un mundo técnico laboral sin dejar de lado la visión histórica, literaria y filosófica. La responsabilidad de este cambio es de todos, por lo que la participación activa es necesaria sino se quiere quedar excluido de los beneficios sociales (Mastache, 2009).

1.1.5. Una escuela del futuro

La participación activa del alumno es fundamental en la educación, por esto la escolaridad debería centrarse en el individuo haciéndolo actor principal de propio proceso educativo. Para dominar el conjunto básico de competencias y conocimientos, las escuelas deberían estructurarse de tal manera que los más aptos se promuevan a niveles superiores y asegurarse que la mayoría adquieran dichas competencias y conocimientos de la forma más eficiente posible. Por lo anterior se deberían estandarizar el currículum, los métodos de enseñanza y los métodos de evaluación. Entonces la evaluación debería hacerse para estudiantes, profesores, administrativos e instituciones en términos de la eficacia y eficiencia que alcanzan (Gardner, 1995).

1.1.6. Formación de hábitos

Según el Diccionario de la Lengua Española Espasa (2006, citado por Quintero, 2010) los hábitos son costumbres o prácticas adquiridas por repetir frecuentemente un acto. La formación de hábitos se da de manera más fácil y natural en cuanto más temprano de la vida se comience; así se vuelve más simple realizar una actividad que se ha repetido de manera constante, hasta que se vuelve una costumbre como dice Quintero (2010).

1.1.7. Formación de hábitos de estudio

Según Quintero (2010, p. 18) "Los hábitos dan estructura y forma a la vida cotidiana del niño, y por supuesto también del adolescente, del joven y del adulto, lo cual nos proporciona a todos seguridad y estabilidad", por esto, es importante forma hábitos de estudio desde los primeros años de vida, que den estructura al alumno y le faciliten la vida escolar. Es común el atraso escolar por situaciones relacionadas con la falta de hábitos como: perder clases por llegar tarde, no concluir actividades por olvidar el material que se requiere, faltar con sus tareas porque olvidan anotarlas, carecer de un horario de trabajo, y la lista puede seguir pero todo lleva a la necesidad imperante de formar hábitos de estudio.

1.1.8. El fracaso del pensamiento occidental

El método del pensamiento occidental tradicional actual se basa en el método socrático, el cual hace "una búsqueda interminable de la verdad mediante la formulación de preguntas" (De Bono, 1995, p. 28), en tanto, los sofistas contemporáneos que compartían la creencia de que las ciencias naturales no tenían un valor práctico y eran

imposibles de conocer, fueron relativistas y escépticos extremos, al grado de afirma que las cosas no eran sino como uno elegía verlas. Principalmente se consideran tres causas por las cuales el pensamiento occidental ha fracasado porque:

1. Es apropiado sólo para ciertos propósitos y es totalmente inadecuado para otros.
2. Es peligroso, al obligar a ver el mundo de una manera perjudicial.
3. A causa de su autocomplacencia y a su capacidad para defenderse ha imposibilitado el desarrollo de otros métodos de pensamiento (De Bono, 1995).

1.2. Planteamiento del Problema

En el Colegio México Nuevo campus La Calma ubicado en Zapopan, Jalisco. Los alumnos son de un nivel socio económico medio cuyos padres en su mayoría están interesados e implicados en su desarrollo y aprendizaje. Se tienen dos grupos de primero, tres de segundo y tres de tercero, con más o menos treinta alumnos por grupo, toman cinco horas clase de matemáticas a la semana. Se trabaja en salones temáticos para cada asignatura, hay una biblioteca, laboratorio de computo, laboratorio de ciencias, oficinas para entrevistas y usos múltiples, baños para mujeres y hombres en cada piso, jardines, cafetería, cancha de básquet bol, de vóley bol y una de fútbol en excelentes condiciones.

El colegio proporcionan a cada profesor las TIC que necesita como: internet inalámbrico en todo el campus, computadora lap top, smart board, pizarrón, software,

copias, impresiones y materiales en general, además de capacitación continua donde se trata principalmente el modelo basado en competencias con la asesora Guadalupe Mucharraz de la asesoría Conrumbo.

A pesar de todo el apoyo mencionado antes, los alumnos siguen sin aprender de manera significativa las matemáticas. En las juntas colegiadas se dice que la falla esta en los programas impuestos por la SEP sin estructura, que abarcan muchos temas en poco tiempo y que la forma de evaluar sigue siendo tradicional y no por resultados. Una triste realidad es que muchos profesores no participan en las capacitaciones que ofrece el colegio y peor aún, otros tantos no saben o no quieren utilizar las herramientas tecnológicas que el colegio facilita, esto sin tomar en cuenta la falta de control de grupo o lo permisivo de algunos otros.

Entonces si la institución proporciona las TIC que se necesitan, capacita de manera continua a sus profesores y en general proporciona todos los materiales que se requieren; si además los jóvenes cuentan con los recursos y el apoyo de sus padres para estudiar, entonces salta la principal interrogante ¿por qué no se ha logrado que los alumnos aprendan matemáticas y la usen como herramienta para solucionar problemas relacionados a su entorno? y además se debe tener claro ¿qué papel debe desempeñar la institución, el profesor y el alumno para lograr que el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas sea significativo?

1.3. Objetivos de la Investigación

Tomar en cuenta las circunstancias actuales del entorno sociocultural, la institución, los profesores de matemáticas y los alumnos, se van a aplicar modelos innovadores donde el alumno sea el principal actor de su proceso de aprendizaje. Dentro de las innovaciones proponer el uso del Modelo Basado en Competencias (MBC) con un enfoque humanista, además del uso y apropiación de las TIC y REA, para que el aprendizaje sea significativo y lograr que los alumnos usen la matemática como herramienta para solucionar problemas relacionados a su entorno. Además, establecer el rol a desempeñar de cada una de las partes relacionadas, ya que para que los modelos innovadores funcionen y para que el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas sea significativo deben trabajar de manera activa todos los implicados.

1.4. Supuestos de Investigación

Con base al objetivo se planteó el siguiente supuesto de investigación: Si hasta la fecha en la educación secundaria de México, no se ha logrado que los alumnos tengan las competencias necesarias para usar la matemática como herramienta para dar solución a problemas relacionados a su entorno, es porque el profesor no domina el uso de las TIC y/o no esta en constante capacitación, de lo cual se desprende que el diseño de sus clases sea pobre ya que enseña sin tener un marco teórico del por qué y para qué, no plantea retos que estimulen el razonamiento, no toma en cuenta las diferentes formas de aprendizaje, no sabe motivar de manera intrínseca al alumno, la práctica educativa es falta de creatividad, trabaja muchas veces con la información de años anteriores y

entonces al alumno no le es significativo lo que se le pretende enseñar, se desanima al no encontrar relación entre los temas y su contexto actual.

1.5. Justificación de la Investigación

1.5.1. Pensamiento paralelo

El pensamiento paralelo engloba el método de los seis sombreros como un método de pensamiento alternativo que esta en vigor en una amplia variedad de personas con diferentes edades, entornos, culturas, etc. Como dice De Bono (1995, p. 58) “el pensamiento paralelo significa sencillamente poner unas ideas al lado de otras. No hay choque, ni disputa, ni juicio inicial <<verdadero/falso>>. Hay, en cambio, una exploración genuina del tema”.

1.5.2. Resolución de problemas

El método general para resolver problemas se basa en analizar el problema, identificar la causa y entonces hacer lo necesario para eliminar dicha causa, pero no siempre existe sólo una causa, incluso pueden ser tan numerosas que sea imposible suprimirlas todas, también se puede encontrar la causa y no poder eliminarla por su naturaleza. Entonces se deben probar otros métodos que den respuesta a la competencia técnica que la sociedad demanda hoy día, que entre más avanzados se debería contar con un estilo de pensamiento más constructivo y que permita resolver problemas, sin eliminar la causa y sin usar al análisis como las únicas herramientas; diseñando entonces un

método alternativo que deje las causas en su sitio y diseñar un camino con conceptos nuevos y creativos hacia adelante el problema (De Bono, 1995).

1.5.3. La tiranía del juicio

Las verdades internas pasan a ser principios organizadores o circunstancias para la acción apropiada del juicio y las casillas, dentro de un proceso de inducción. Este método parecer simplificar la vida y funcionar; además ha sido siempre la base de la educación, del pensamiento y de la conducta dentro del pensamiento occidental. Como en la escuela se pide al alumno que juzgue, categorice, analice y diseccione, se llega a perder el énfasis en la exploración, posibilidad, generación, creatividad y diseño, entonces la gente de manera forzada utiliza el sistema juicio/casilla porque la educación no ha permitido el desarrollo ni se ha diseñado el sistema exploración/diseño como dice De Bono (1995).

1.5.4. Cambio versus estabilidad

Por lo anterior, al no haber cambio en el sistema juicio/casilla, las cosas se vuelven monótonas, se pierde la emoción, la estimulación y la posibilidad de nuevas direcciones. El mundo que nos rodea esta en constantes cambios, se entiende que algunas personas no tengan la confianza y se puedan resistir al cambio porque el pensamiento occidental no se diseñó para el cambio e incluso este sistema de pensamiento tradicional puede llegar a ser peligrosamente rígido, entonces un defecto fundamental de este sistema de pensamiento es la creencia de que la evolución arrojará nuevas ideas y que sólo las mejores sobrevivirán, proporcionadas por el juicio (De Bono, 1995).

1.5.5. Relaciones entre la asimilación y la acomodación

La asimilación y acomodación de las ideas, presentes en todo acto intelectual de cualquier tipo y nivel de desarrollo, constituyen los ingredientes fundamentales del funcionamiento intelectual. Dentro del desarrollo intelectual Piaget considera la asociación de la propia teoría empírica con las impresiones de un organismo pasivo pero receptivo, a través del contacto que se tiene con la realidad externa (Flavell, 1998).

1.5.6. La motivación y la acción

En la teoría de Piaget del funcionamiento intelectual siempre se incluyen sus puntos de vista sobre la motivación y la acción, en tanto estas se relacionan con el desarrollo cognoscitivo, esto se debe a que la motivación en el ámbito escolar propicia el esfuerzo intelectual, esencial para que el alumno desarrolle la necesidad intrínseca de asimilar todo lo posible del ambiente para perpetuar y trascender (Flavell, 1998).

1.5.7. Estructuras de las operaciones concretas: estructuras lógico-matemáticas y estructuras cognitivas

Es importante trabajar en mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en secundaria ya que según Piaget “determinadas estructuras lógico-matemáticas constituyen muy buenos modelos para la organización y los procesos concretos de la cognición correspondientes a mediados y fines de la niñez” (Flavell, 1998, p. 187).

1.5.8. La relación de la inteligencia con otras valiosas capacidades humanas

En todo acto cognitivo se implica la inteligencia pero también se debe abrir camino al uso de otras capacidades, talentos y necesidades, ya que los alumnos reaccionan ante los diferentes modos de información y asimilan los contenidos según sus estructuras motivacionales y cognitivas. La creatividad es un talento que el profesor debe fomentar y educar, para propiciar el desarrollo del sistema exploración/diseño que como menciona De Bono se necesita para cambiar el pensamiento occidental tradicional del individuo (Gardner, 1995).

1.6. Limitaciones del Estudio

Dentro de las principales limitantes del estudio esta el programa impuesto por la SEP el cual es extenso y carece de una estructura; otra limitante es la forma de evaluar que pide la SEP; el nivel tan bajo de conocimientos con el que se promueve al alumno al siguiente grado escolar; y por último los problemas familiares, psicológicos e incluso mentales de algunos alumnos.

La principal y quizá única limitación para llevar a cabo esta investigación está en la forma de pensamiento de las personas (alumnos, profesores, directivos, padres de familia) relacionadas en la misma, ya que como se menciona en los antecedentes, la principal causa de fracaso del pensamiento occidental es su autocomplacencia y capacidad para defenderse ante la apertura de nuevas y/o diferentes formas de pensamiento, sentándose en una búsqueda de la verdad a base de preguntas perdiendo así el valor práctico (De Bono, 1995).

Por todo lo anterior, no se debe ser indiferente ante los resultados nacionales de ENLACE, por el contrario se debe trabajar a nivel secundaria, en la implementación de cambios a la práctica educativa, sin perder la visión humana de las personas para educar a sujetos y no a objetos, dentro de un contexto donde la formación de hábitos de estudio son fundamentales para lograr el éxito escolar, por lo que éxito se interpreta como el dominio del conjunto básico de competencias y conocimientos de la forma más eficiente posible. Además se debe romper con el pensamiento occidental y tratar al pensamiento desde diferentes puntos de vista que no limiten pero sí enriquezca y den apertura a una nueva educación. También dentro del cambio en la educación se debe tomar en cuenta el funcionamiento intelectual y las estructuras cognitivas, para motivar al alumno logrando así que el aprendizaje le sea significativo.

Capítulo 2

Marco Teórico

Introducción

En este capítulo se exponen las necesidades de la secundaria relacionadas a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; los procesos sociales en la construcción del conocimiento; los factores cognitivos relacionados a la motivación; la metacognición; las diferentes formas de aprendizaje en el alumno. Se plantea la importancia de basar la praxis educativa teniendo claro el qué y para qué de esta; es decir, fundamentar la educación; la apertura a diferentes tipos de pensamiento, la responsabilidad y la formación de hábitos.

La enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a nivel secundaria debe modificarse para dar respuesta a un mundo globalizado donde la sociedad ya no demanda aprender información sino aprender a manejar esta y aplicarla en la solución de problemas de la vida. Dentro de estos cambios de se debe valorar la inclusión dentro del proceso educativo de los procesos metacognitivos, que generaran alumnos autorregulados con estrategias de estudio y con una motivación intrínseca; sin perder de vista las diferentes formas de aprendizaje del alumno.

El proceso educativo debe tener su fundamento en las filosofías de la educación quienes marcan un qué y para qué de la praxis educativa, sino, los involucrados se perderían en el hacer por hacer. Toda práctica educativa tiene la finalidad de generar

conocimiento a partir del pensamiento reflexivo o pensamiento paralelo que lleve al alumno a enseñarse a pensar. Además de la importancia de una preparación pedagógica que le permita desarrollar una clase al profesor (Pimienta, 2005); también se debe diseñar un proceso de evaluación que de manera continua e integrada, permita al alumno corregir y asumir la responsabilidad de su proceso educativo dentro de límites establecidos por el profesor y el alumno de manera consensuada.

2.1. La Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en el Nivel de Secundaria

2.1.1. Procesos sociales en la construcción del conocimiento

Hoy día en la mayoría de las escuelas secundarias de México se siguen dando clases donde el profesor es el principal actor y el estudiante desempeña un papel receptivo y pasivo. Con lo anterior es muy difícil lograr que el alumno sea capaz de dar respuesta las situaciones problemáticas de su entorno. La respuesta al cambio radica entonces en dar un papel más activo al alumno con la continua guía y asesoría del profesor, que les permita desarrollar las competencias básicas para la vida que son: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender convivir.

Ahora el profesor tiene una gran responsabilidad de hacer lo necesario para que los aprendizajes le sean significativos al alumno. Perrenoud (2007) presenta lo que son las diez nuevas competencias para enseñar, que conforman un nuevo marco para la enseñanza, que los maestros deben conocer y desarrollar en clase, con el fin de suscitar el deseo de aprender del alumno:

1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje.

2. Gestionar la progresión de los aprendizajes.

3. Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación.

4. Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y su trabajo.

5. Trabar en equipo.

6. Participar en la gestión de la escuela.

7. Informar e implicar a los padres.

8. Utilizar nuevas tecnologías.

9. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión.

10. Organizar la propia formación continua.

Dentro de la gestión de los aprendizajes, aprender a aprender será una importante competencia a desarrollar en el siglo XXI, puesto que con tanta información disponible, será necesario contar con las herramientas que permitan organizar y sobre todo dar sentido especial a la información, es decir, construir significados personales como menciona Pimienta (2005). Entonces es importante relacionar el nuevo conocimiento con algo que le sea familiar, después lo comprenda y por último le encuentre la utilidad, para que entonces le sea significativo.

El aprendizaje de las matemáticas a nivel secundaria ciertamente es sabido que no es fácil de lograr, muchas veces porque el alumno no encuentra la relación de esta con su vida y porque le parece complicada. El profesor de matemáticas puede vivir el proceso de la enseñanza de manera tradicional, usando sólo la pizarra como herramienta educativa, trasmitiendo información donde incluso el material para la clase es el mismo de años anteriores; o innovar las clases organizando y animando situaciones de aprendizaje, que involucren las Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramientas,

además de usar Recursos Educativos Abiertos para hacer las clases divertidas y al alumno actor principal de su propio proceso de aprendizaje.

La organización de situaciones de aprendizaje para dinamizar la clase no es una labor imposible para el profesor de matemáticas ya que afortunadamente ahora se cuenta con REA, resultado del trabajo conjunto de profesores e investigadores de educación básica, con el fin de ayudar a mejorar los procesos educativos, el desarrollo del docente, reducir la brecha digital la información y dar acceso de manera igualitaria a los recursos educativos ya que estos son gratuitos y de libre acceso (Ramírez y Mortera, 2009).

Por si lo anterior fuera poco, de manera creciente algunos autores dentro y fuera del campo académico permiten la libre distribución de capítulos e incluso libros completos en la red. Todo hace sugerir que la libre distribución incrementa el impacto del libro, las ventas de las impresiones no se ven afectadas e incluso la reputación de los autores se ve mejorada (Hilton & Wiley, 2010).

De lo anterior resulta penoso que un docente quien debe poner ejemplo de educación y actualización continua, deje de lado los recursos (audios, videos, presentaciones, pdf, podcast, etc.) y libros disponibles en internet, por no romper con su zona de confort, limitando sus clases a ser monótonas y aburridas, trayendo con esto la falta de interés del alumno y por ende la falta de un aprendizaje significativo.

Puede suceder que el profesor use algún REA como un recurso aislado para apoyar alguna actividad y después simplemente dejarlo; dejando con esto de lado, la oportunidad de adaptar dicho recurso o incluso mejorarlo a las propias necesidades, trasfiriendo el conocimiento adquirido a otros contextos e innovar los recursos (Colás y Jiménez, 2008; citado por Celaya, Lozano y Ramírez, 2009).

Un principio de realidad es que en la mayoría de las escuelas de México a nivel educación básica como la secundaria no se cuenta con las TIC (computadoras, proyectores, acceso a internet, impresoras, sonido, copiadoras, etc.) como herramientas indispensables para explotar el uso de los recursos educativos a los cuales casi todos pueden acceder; ya que el surgimiento de los REA es una de las más importantes tendencias que favorecen a la educación a través del internet.

En México, el Tecnológico de Monterrey ha propuesto y desarrollado una iniciativa educativa de libre uso llamada: Knowledge Hub (KHUB) donde se pueden encontrar recursos de enseñanza-aprendizaje con propiedad intelectual y derechos legales confiables (Mortera & Burgos, 2010). La distinción entre los posibles usos con la que los recursos pueden ser usados en el mundo son la palabra “reuse”, “revise”, “remix” y “redistribute” que denotan el potencial para el movimiento del REA y la descripción se da en la Figura 1.

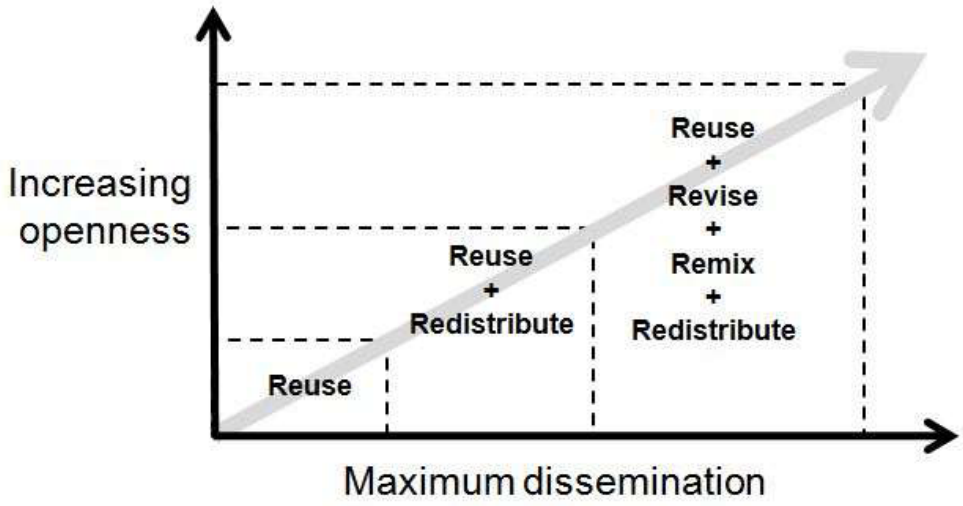

Figura 1. El uso potencial de los REA para fomentar su función (Burgos & Ramírez, 2011). (Datos recabados por Mónica Griselda Cardona Gallegos).

En la Figura 1 dependiendo del atributo de la licencia legal se atribuye la posible forma de uso:

“Reuse”: se refiere al derecho de reproducción del material como el usuario final le da crédito al autor, y el contenido no se debe modificar de ninguna manera.

“Revise”: se refiere al derecho de reconstruir o modificar el material original, dando el crédito al autor original indicando la fuente.

“Remix”: se refiere a los derechos de modificar el contenido, alterando el contenido o combinando las partes para algo nuevo, dando el crédito al autor original indicando la fuente.

“Redistribute”: se refiere al derecho de crear o facilitar copias del contenido original, dando el crédito al autor original indicando la autoría (Bissell & Park, 2008, citado por Burgos & Ramírez, 2011).

Con lo anterior se plantea un gran reto social, político y económico, para las instancias educativas encargadas de la educación en México, quienes deben dar soluciones a las demandas derivadas del entorno social regional y mundial. Como menciona Burgos & Ramírez (pending) con respecto a los REA es necesario ir más allá de la difusión tomando en cuenta el cambio cultural que da la experiencia con estos recursos. La investigación del uso de los REA da cuenta de los avances en el internet, con los cientos de miles de nuevos recursos que cada día son publicados en la red, con la manera de ver como esta cambiando el mundo y el impacto que esto significa para la educación (Burgos & Ramírez, 2010).

La apertura hacia las prácticas educativas abiertas y el total acceso a recursos por medio de internet no sólo a tenido auge en México sino en todo América Latina. La disputa sobre si se esta o no viviendo con rumbo a una nueva sociedad basada en el conocimiento, motiva la valoración del uso del KHUB (Ramírez & Burgos, 2011). En México como resultado de la Consulta Nacional de la Reforma realizado en el año 2005 a padres alumnos, maestros, instituciones y organismos académicos, investigadores y especialistas entre otras instancias y actores involucrados en la educación secundaria se ve la necesidad de hacer cambios de fondo según SEP (2006, p.1) en:

1. La capacitación y asesoría técnico-pedagógica para docentes y directivos.
2. Formación, capacitación, actualización y superación profesional a corto, mediano y largo plazo sobre temas que se requieren para desempeñar sus funciones.
3. El mejoramiento del plan y los programas de estudio.
4. La inclusión de tecnología como asignatura del currículo nacional.
5. Renovar el modelo pedagógico de la telesecundaria.
6. Mejorar los modelos de gestión escolar y del sistema para apoyar la planeación, evaluación y acreditación.
7. Actualizar el marco normativo que regula el funcionamiento y gobierno de las escuelas.
8. Fortalecer la infraestructura escolar con los materiales necesarios para responder a las exigencias de la reforma.

9. Constituir consejos interinstitucionales para la revisión permanente y mejora continua de los programas de estudio.
10. Impulsar estrategias para la innovación pedagógica.
11. Asegurar los fondos financieros necesarios para la reforma, su seguimiento y evaluación.
12. Garantizar que los cambios que implique cualquier proceso de reforma no afecten los derechos laborales y profesionales de los trabajadores de la educación.

Esto dice que la sociedad en general sabe de las necesidades que se tienen actualmente y de los cambios que se deben hacer de fondo y no sólo de forma. De llevar a cabo los once primeros puntos habría un verdadero cambio educativo que abriría las puertas a la innovación educativa, como respuesta a las necesidades del entorno social de los jóvenes y de los mismos profesores de secundaria. La ventaja entre los alumnos de hoy con respecto a las generaciones pasadas es que están muy familiarizados con el uso de las computadoras, tabletas, internet, dispositivos móviles, dispositivos de audio y video, etc.

2.1.2. Motivación

Aprovechando los conocimientos que los alumnos de hoy tienen con el manejo de computadoras, internet, dispositivos móviles, etc., el profesor debe planear actividades para promover el interés por aprender matemáticas aunque sea una materia que los alumnos ven difícil e inútil siendo estos factores importantes para perder la voluntad para

aprender. Cevallos (2010) propone identificar estrategias de aprendizaje que motiven al alumno creando en él la necesidad de saber, iniciar con el planteamiento de preguntas relacionadas con los conceptos de innovación, de investigación, diferentes escenarios y su significado; tomando en cuenta el trabajo en equipo; evaluando la trascendencia del autoaprendizaje y la construcción de andamiajes.

Para dar significado al aprendizaje es de vital importancia tener claro el para qué se quiere aprender matemáticas ya que sin esta claridad se corre el riesgo de hacer sin tener una estructura consciente para llegar a un fin y hacer uso irracional de objetos de aprendizaje (REA). Para evitar lo anterior, se debe hacer partícipe al alumno en el proceso de organización de su propia enseñanza, tomando en cuenta su punto de vista, aportaciones y sugerencias sobre el cómo se debe diseñar, desarrollar y evaluar su aprendizaje. Cuando un alumno forma parte del proceso, toma el control para poder autorregular su aprendizaje.

La tensión que ejercen las matemáticas por la creencia de que son difíciles y la actitud que toma el alumno, son causas del fracaso escolar. Por esto la educación demanda estrategias alternativas que posibiliten la mejora de los aprendizajes. Como respuesta a lo anterior surge la Pedagogía del Humor “que responde a la búsqueda de la calidad de los aprendizajes de niños y jóvenes y que constituye un enfoque optimista y estimulante de trabajo” dicho por González (2009, p.3). También se sabe que los estudiantes “recuerdan con más eficacia cuando se encuentran con buen humor y relajados que cuando están tristes o angustiados” dicho por Kail (1994, citado por González, 2009, p.3).

Al hablar de humor en la educación no significa que todo se tome a broma y que se pierda el trabajo con disciplina, sino que, el profesor cree un ambiente de confianza y apertura donde la libre expresión basada en el respeto sea quien impere en el aula. El humor no sólo se da con comentarios sino también con imágenes y actividades lúdicas ya que como dice Rodríguez (1998, citado por González, 2009, p.4) "el humor forma parte de la vida de las personas y se expresa tanto de forma oral como escrita e icónica, por lo que constituye un medio de comunicación de gran utilidad en la familia y en los centros educativos".

2.1.3. Metacognición, aprendizaje autorregulado y estrategias de estudio

Cuando un alumno trabaja para desarrollar un aprendizaje autorregulado se produce un aprendizaje efectivo que incluye el control de la propia motivación y las emociones: al establecer los objetivos para identificar el resultado deseado de la actividad de aprendizaje; planificar tiempos; automotivarse de manera intrínseca; controlar la atención; aplicar estrategias de aprendizaje; autocontrolarse, autoevaluarse; y autorreflexionar según Ormrod (2005).

Esta tarea ciertamente no es fácil, por lo que se requiere de un proceso continuo y progresivo. Hoy día el profesor cuenta con facilidades para preparar situaciones educativas apoyándose de las TIC, los REA y actividades que propicien un proceso de metacognición tomando como actor principal al estudiante. Las actividades deben favorecer la motivación intrínseca, que reside en el interior de la persona y de la misma actividad.

2.1.4. Transferencia y resolución de problemas

La resolución de problemas en matemáticas promueven un desarrollo cognitivo superior a la compresión de los contenidos. Con alumnos motivados es fácil lograr que lleguen a su Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y estos a su vez pueden ayudar a los estudiantes que aún no están muy motivados a trabajar en su ZDP. De acuerdo con Vigotsky esto se debe a que los procesos mentales complejos tienen su origen en las actividades sociales y al ser seres sociables resulta ineludible separar este hecho del proceso educativo (Ormrod, 2005).

Por ende, el profesor debe poner especial atención en cómo motivar a sus alumnos y cómo mantener esa motivación, tomando en cuenta que las matemáticas es una materia sin mucha aceptación por los adolescentes de secundaria. De lo contrarió, el alumno pondrá resistencia al proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia y entonces éste no será capaz de resolver problemas simples que conlleven operaciones básicas (National Council of Teachers of Mathematics, 2004).

2.1.5. Factores cognitivos sobre la motivación

Dentro de la psicología de las habilidades Cooper (1999) menciona que se deben tomar en cuenta que tan diferente es una persona de otra, tal cual los alumnos tienen diferencias individuales, la cuales divide en cuatro áreas: psicología de la motivación; el humor/emoción; la psicología de la personalidad; y la psicología de las habilidades. Es importante saber que la motivación, sentimientos, personalidad y habilidades influyen en gran medida en el proceso educativo del alumno.

Existen muchas maneras de incrementar la motivación intrínseca en clase. El alumno tiene la necesidad de resolver las actividades de manera autónoma, para sentir que es capaz y disfrutar de su proceso de aprendizaje. Cuando logra esa autonomía puede experimentar pertenencia y relación al curso; despertando con ello el deseo de participar. Con elogios verbales a las buenas intervenciones en clase o fuera de esta, puede el profesor lograr incrementar la autoestima del alumno en su proceso de motivación intrínseca (Raffini, 1998).

Para el alumno la escuela es un centro de socialización donde pasa gran parte de su tiempo, entonces se debe tener en cuenta que el alumno es un ser social y por ende los factores sociales afectan su desarrollo intelectual como menciona Piaget (2001). Por esta razón, es importante cuidar el ambiente escolar ya que dependen de éste las condiciones para que se genere un ambiente de aprendizaje; la responsabilidad es de todos las personas relacionadas al entorno.

Con lo anterior se hace notar la importancia de que el profesor trabaje en cómo enseñar a resolver problemas matemáticos ya que cuando el alumno lograr resolverlos incrementa notoriamente su motivación. Según Mayer (2002) la respuesta está en atender cuatro componentes:

- El conocimiento lingüístico y semántico son necesarios para ayudar al alumno a traducir cada frase del problema en alguna representación interna.
- El conocimiento esquemático es necesario para ayudar al alumno a integrar la información en una representación coherente.

- El conocimiento estratégico es necesario para ayudar al alumno a llevar a cabo los cálculos requeridos en el plan.

2.1.6. Las diferentes formas de aprendizaje en el alumno

Además de aprender a resolver problemas, el profesor debe tomar en cuenta las necesidades e inquietudes del alumno para aplicar estrategias cognoscitiva de aprendizaje que ayuden a mejorar su capacidad para procesar correctamente la información, mejorar la memoria (a largo plazo) y comprender los contenidos. Las estrategias del profesor deben considerar los diferentes estilos de aprendizaje: auditivo, visual y kinestésico, como la forma en que el alumno se estimula, obtiene y procesa la información externa a él. Entonces el profesor no debe limitarse a usar siempre un mismo recurso didáctico o una misma herramienta educativa.

Lo anterior debe llevar al alumno a considerar a las matemáticas como una tarea de aprendizaje que se puede realizar de manera activa y creativa, de forma individual o en pequeños equipos como ayuda para socializar el conocimiento. Se sabe de la importancia de memorización mecánica como en el caso de las tablas, jerarquías, leyes de signos, etc., pero sólo se deben usar como apoyo para que principalmente comprendan y usen las matemáticas para estimular los intereses y habilidades en la solución de problemas significativos y relacionados con el entorno del alumno (Henson y Eller, 2000).

2.2. Teorías y Modelos para el Aprendizaje de las Matemáticas

2.2.1. Filosofías de la educación

El profesor puede caer en el error de enseñar matemáticas sin tener una visión clara del qué o para qué de esta, preparando clases sin un fin especifico y quizá sin una relación o jerarquización entre los temas y actividades, ocasionando así que el alumno no encuentre el sentido a estudiar matemáticas en la secundaria, que pierda el interés y sólo se limite a estudiar para aprobar el curso. Entonces la educación debe tener como base una teoría educativa que proporcione la información implicada en el proceso de aprendizaje. Como dice Fullat (1983, p. 6) "El éxito educativo es tanto mayor cuanto mayor es el peso de las teorías científicas en las cuales se inspira la práctica educacional".

La teoría es el marco contextual que guía y justifica las actividades de la práctica educativa matemática, considerando los elementos científicos y los no científicos. Entendiendo la reflexión sobre el qué y para qué de la educación, se puede hacer distinción entre la teoría educativa y la filosofía de la educación, dando a la primera un cuerpo de doctrina científico que guié a los profesores en sus actividades, mientras que a la segunda la reflexión sobre el para qué de la practica educacional y con qué fin. Es importante señalar que la praxis educacional ni su estructura científica tienen sentido sin un para qué de esta. Siendo entonces la *filosofía de la educación* el marco orientador no científico que da sentido a la teoría educativa el marco orientador científico para llevar acabo entonces la práctica educacional (Fullat, 1983).

Toda praxis es una actividad, pero cabe señalar que no toda actividad es praxis. Se debe ver a la praxis desde un punto de vista histórico-filosófico por su concepción idealista para no caer en el error de tratarla como sólo una actividad de la conciencia humana o supra-humana sino como una actividad material de todo hombre social. Desde el punto de vista de la praxis humana, la praxis es esencialmente creadora porque permite

hacer frente a las nuevas necesidades o situaciones que demanda el entorno social. (Sánchez, 2003).

Por lo anterior, no se puede pensar en una teoría educativa sin que esta tenga sus fundamentos en una filosofía educacional cuyas tareas principales son: analizar el lenguaje educativo; indicar el sentido general del proceso educador; mostrar la estructura educanda del hombre; y explicar, a través de la teleología las diversas pedagogías. Cabe señalar que una filosofía puede abordar las cuatro tareas anteriores o limitarse en alguna, pero difícilmente las sobrepasa sin correr el riesgo de caer en el dogmatismo metafísico, siendo entonces la tarea fundamental de la filosofía desentrañar la fuente de la diversidad (Fullat, 1983).

2.2.2. Fundamentos de la educación

Cuesta trabajo ver a la educación como objeto de conocimiento científico por la dimensión práctica que la caracteriza, quitando con ello la posibilidad de análisis teórico, siendo precisamente las teorías científicas lo que dan cuerpo a las ciencias. Con esto se puede confundir la educación matemática tan sólo como una actividad práctica, aplicativa dejando de lado la posibilidad de elaborar conocimiento científico con ella. Como menciona Sarramona (1989, p. 4) “la educación puede y debe ser objeto de conocimiento teórico”.

Se debe tomar en cuenta que existe un conjunto de ciencias de la educación independientes entre sí, que consideran a la educación como objeto de estudio, pero desde diferentes perspectivas, ya que a una sola teoría le constaría trabajo estructurar todos los conocimientos y técnicas por la cantidad tan grande de investigación que hay

sobre ellas. Dentro de los conocimientos y técnicas, se ha tenido a la didáctica como objetivo de estudio, que estudia el trabajo docente, como la puesta en práctica de la normativa pedagógica congruente con el método de aprendizaje, en el cual se establece el qué y para qué de esta práctica educativa (Sarramona, 1989).

Por lo anterior, la educación no se debe ver como una práctica aislada del conocimiento científico sino que debe vivirse como tal en constante movimiento e innovación, atendiendo con ello las demandas de un mundo en donde lo único que es constante son los cambios. Teniendo claro que el marco orientador no científico -*filosofía de la educación*- da sentido al marco orientador científico se puede entonces llevar a cabo la práctica educacional cuya estructura favorezca a que el alumno encuentre significativo el aprendizaje.

Según Esteve (1998), la enseñanza puede vivirse de dos maneras, con ansiedad o gozarse. Para gozar se necesita tomar en cuenta que la clase se compone no sólo de un cúmulo de conocimientos sino que intervienen otros elementos como: asumir su propia identidad como profesor (esto puede tomar algunos años), dominar las técnicas básicas para comunicarse con los alumnos, mantener una buena disciplina sin caer en el error de querer alumnos en calidad de bulto y por supuesto dominar los contenidos para manejar adecuadamente los niveles de conocimiento.

El profesor que goza sus clases, no sólo se limita a hacer sino que tiene claro para qué hacer tal o cual actividad. Con lo que se vería a la teoría como el marco conceptual que orientan al docente en el diseño de sus actividades; si se prescindiera de una teoría educativa entonces se estaría haciendo por hacer, sin un rumbo especifico. El problema esta en que no se tenga una teoría o que quizá se tenga pero no se entienda, y esto

perjudique los fines de la educación: proporcionar habilidades mínimas, la capacitación laboral, despertar el conocimiento por aprender, desarrollar el pensamiento crítico y a relacionarse con los demás (O'Connor, 1971; citado por Fullat, 1983).

2.2.3. Modelo basado en competencias

La Secretaría de Educación Pública (SEP) como eje rector de la educación básica en México, publicó en el diario oficial de la federación el 26 de mayo del 2006 el acuerdo número 384 que establece un nuevo plan y programas de estudio para educación secundaria. El Plan Nacional de Desarrollo plantea que la educación de calidad demanda congruencia en la estructura, organización y gestión de los programas educativos, con los contenidos de aprendizaje, los procesos de enseñanza y los recursos pedagógicos; para desarrollar capacidades y habilidades, además de la formación de valores que ayude a los individuos a convivir y enfrentar las exigencias del mundo del trabajo.

Este nuevo programa señala a la secundaria como último nivel de educación básica, etapa donde se deben formar personas con habilidades de pensamiento y las competencias básicas para favorecer el aprendizaje sistemático y continuo, además de las disposiciones y actitudes que normarán la vida del alumno. Las competencias no se desarrollarán sólo en secundaria sino que se pretende articular a este nivel con preescolar y primaria, para asegurar la continuidad y congruencia de los propósitos de los contenidos que conforman la educación básica (SEP, 2006).

Definitivamente debe haber estructura y continuidad entre los contenidos que se desarrollan desde preescolar hasta los de secundaria. Desgraciadamente esto hoy día no es una realidad. No hablemos de la relación entre preescolar y primaria ni entre primaria

y secundaria, ya que en los mismos niveles falta la estructura entre los contenidos que se trabajan en los diferentes grados, algunos temas se repiten, otros son separados y se trabajan en diferentes momentos.

Aunque la SEP (2006, p. 2) afirma que “los planes y programas de estudio han sido formulados para responder a los requerimientos formativos de los jóvenes de secundaria, para dotarlos de conocimientos y habilidades que les permitan desenvolverse y participar activamente en la construcción de una sociedad democrática”, los docentes sabemos que sólo se queda en buenas intenciones.

En la asignatura de matemáticas de secundaria la falta de estructura y secuencia entre los contenidos dificulta el trabajo del profesor a la hora de preparar las situaciones didácticas pero esto no queda allí, sino que el alumno pierde el interés o se enfada al ver que los temas no tienen continuidad y le cuesta más trabajo relacionar los conocimientos previos con los nuevos. Complicando así lo ya complicado de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Para facilitar la enseñanza de las matemáticas se puede llevar a cabo una serie de estrategias de enseñanza que proporcionen aprendizajes significativos a los alumnos, dentro de las cuales Díaz Barriga y Hernández (1999, p.4) ha seleccionado por su efectividad las siguientes:

- Objetivos o propósitos del aprendizaje.
- Resúmenes.
- Ilustraciones.
- Organizadores previos.

- Preguntas intercaladas.
- Pistas topográficas y discursivas.
- Analogías.
- Mapas conceptuales y redes semánticas.
- Uso de estructuras textuales.

2.2.4. El pensamiento reflexivo

El profesor no puede decirle al alumno cómo debe pensar, pero sí puede diseñar una consecuencia de ideas. Dewey (2007, p. 20) dice que "la reflexión no implica tan sólo una secuencia de ideas, sino una consecuencia, esto es, una ordenación consecuencial en la que cada una de ellas determina la siguiente como su resultado" mientas que los resultados son consecuencia de sus antecesores. Entonces los fragmentos sucesivos de un pensamiento reflexivo no pueden aparecer y desaparecer sin una secuencia lógica y concatenada. El pensamiento reflexivo debe llevar al alumno a hacer conclusiones como consecuencia de la secuencia de fragmentos.

Dentro del pensamiento reflexivo se debe tomar en cuenta las creencias de los alumnos ya que ejercen una fuerte influencia sobre lo que piensan y puede hacer que acepte o rechace un nuevo conocimiento. Las creencias no son siempre conocimientos seguros pero confían en ellas e influyen en su manera de actuar. En su mayoría estas ideas son preconcebidas, afortunadamente se pueden modificar ejerciendo el pensamiento reflexivo y obteniendo pensamientos, conclusiones a partir de actividades mentales concatenadas. Por lo tanto el pensamiento reflexivo es entonces el examen activo,

persistente y cuidadoso de las creencias y las conclusiones que las sostienen (Dewey 2007).

El pensamiento reflexivo puede verse como un proceso mediante el cual obtenemos conocimientos, pero es importante hablar en la educación no sólo de los procesos sino también de la procedencia de los ingredientes con los que se alimentan dichos procesos. Los ingredientes para el pensamiento se obtienen con la percepción, ya que el modo en que se percibe al mundo es en partes que se pueden manejar por separado para entender mejor el todo. La mayor parte del pensamiento se da en la etapa de la percepción. También a las matemáticas se les puede ver como un proceso, donde se deben ver a los temas como los ingredientes de los cuales se nutre y dependiendo de estos, es el resultado que se obtiene (De Bono, 1997).

2.2.5. El pensamiento paralelo

De Bono (1997) critica al sistema tradicional de pensamiento por carecer de energía constructiva, creativa y de diseño. Ya que según él, la descripción y el análisis no bastan. También dice que el razonamiento es insuficiente como medio para explorar un tema ya que se puede perder en el propio interés de sus partes sin llegar a profundizar en el asunto. Entonces propone usar el pensamiento paralelo, en donde todas las partes exploran el tema paralelamente que como en el marco de los seis sombreros, se puede tratar el tema usando el sombrero blanco para centrarse en la información, el rojo para expresar libremente los sentimientos, el negro para tener cuidado, el amarillo para trabajar con la lógica positiva, el verde para la creatividad y el azul para dirigir el proceso de pensar.

En las cinco etapas del pensamiento de De Bono (1997) se hace notar que es un error creer que las herramientas necesarias para pensar se obtienen del análisis de algún proceso del pensamiento. Dentro de las cinco etapas se tiene lugar a cada uno de los procesos básicos que se dan en el pensamiento como:

- Amplio / específico, general /detallado.
- Proyección.
- Dirigir la atención.
- Reconocer.
- Movimiento.

Definitivamente el proceso de las cinco etapas del pensamiento de De Bono donde ve al razonamiento como un proceso de pensamiento que puede darse de forma paralela, difiere de la manera en que Dewey ve al proceso del pensamiento reflexivo como consecuencia de ideas, podría decirse que de forma serial o consecutiva. El mismo De Bono (1997, p. 29) dice que su proceso de las cinco etapas del pensamiento "no se funda en un análisis del proceso normal del pensamiento".

2.2.6. Enseñar a pensar

El desafío para el profesor de matemáticas esta entonces en cómo hacer pensar al alumno, ya que sólo podemos pedir que lo haga. El proceso cual fuera que se utilice debe tomar en cuenta las habilidades del pensamiento. Aún cuando algunos profesores propician en sus alumnos el espíritu de indagación y razonamiento, desafortunadamente

muchos estudiantes no adquieren la capacidad para pensar con eficacia, consecuencia de la educación tradicional y que se ha dado poca importancia a la enseñanza de las habilidades del pensamiento como lo es la enseñanza de las matemáticas (Nickerson, Perkins y Smith, 1987).

Ser un buen profesor de matemáticas no significa dejar ejercicios difíciles y demostrar a los alumnos que él es el único que las puede resolver. Un buen profesor es aquel que lo difícil lo hace fácil e involucra activamente a los estudiantes para que comprendan y usen los conocimientos básicos y fundamentales de las matemáticas. En todo momento se debe evitar el hacer sin un por qué o para qué. Crawford (2004) propone cinco estrategias de enseñanza contextual con el fin de ayudar al profesor a crear las condiciones adecuadas para aplicarlas. Las palabras que identifican a estas estrategias de enseñanza son:

- Relación. Consiste en aprender en el contexto de las experiencias de la vida o conocimiento preexistente.
- Experimentación. Consiste en aprender en el contexto de exploración, descubrimiento e invención. Concretamente es aprender haciendo.
- Aplicación. Consiste en aprender conceptos en el contexto de su puesta en práctica.
- Cooperación. Consiste en aprender en el contexto de compartir e interactuar.
- Transferencia. Consiste en aprender en el contexto de la aplicación del conocimiento en nuevos contextos o en nuevas situaciones (no abordadas en clase).

2.2.7. La evaluación en las competencias

En el modelo de competencias se considera importante hacer cambios en la didáctica y la evaluación. En la secuencia didáctica es importante comprender el formato para planear la secuencia, cuyas partes son la identificación de la secuencia didáctica, problema significativo del contexto, competencias a formar, actividades concatenadas, evaluación mediante matrices (rúbricas), proceso metacognitivo, recursos, normas de trabajo, y aplicación en el contexto educativo. La evaluación según lo que participan puede ser autoevaluación, coevaluación y/o heteroevaluación según Tobón, Pimienta y García (2010).

Actualmente se sigue evaluando al alumno con un número de cinco a diez, el cual no proporciona la información necesaria para saber si el alumno alcanzo qué nivel de la competencia, ni mucho menos cuales son las áreas de oportunidad. Para lo cual Tobón, Pimienta y García (2010) proponen la metodología general de evaluación de las competencias: método matricial complejo:

1. Identificar y comprender la competencia que se pretende evaluar. Verbo + contenido + situación en contexto.
2. Proceso de evaluación a llevar a cabo: diagnostico (inicio), formativa (durante el proceso). La autoevaluación atendiendo a quien participa en el proceso: autoevaluación (él mismo), coevaluación (pares) y heteroevaluación (docente).

3. Criterios. Son las pautas o parámetros que dan cuenta de la competencia y posibilita valorarla de acuerdo con los retos del contexto social, laboral, profesional, investigativo y/o disciplinar actuales y futuros.

   Recomendaciones: Los criterios deben ser sometidos al análisis público de los estudiantes, colegas y profesionales; concretos; permitan evaluar los aspectos esenciales del desempeño; se refieran a las grandes fases de la competencia; aborden el saber ser, el saber conocer y saber hacer.
4. Evidencias. Son pruebas concretas y tangibles de que se está aprendiendo una competencia. Se evalúan con base a los criterios y es necesario valorarlas en forma integral y no de manera individual. Hay evidencias de desempeño, de conocimientos y de producto.
5. Indicadores por nivel de dominio. Son señales que muestran el nivel de dominio en el cual se desarrolla una competencia a partir de los criterios. Esto significa que para cada criterio se establecen indicadores en cada nivel que permitan su evaluación.
6. Ponderación y puntuaje.
7. Criterios e indicadores obligatorios para acreditar las competencias. Los indicadores obligatorios se señalan como fundamentales.
8. Recomendaciones de evaluación: Sobre el uso de instrumentos complementarios a las evidencias y a la misma matriz; cómo llevar a cabo la evaluación; y posibles evidencias alternativas.
9. Retroalimentación. Se establecen con claridad lo logros, aspectos a mejorar, puntaje y nivel de dominio de la competencia del alumno.

Otra opción de evaluación es el *e-portfolio* que presentan un desarrollo y reforzamiento para los profesores que someten los programas de estudio a su uso. En él se recopila de manera electrónica la evidencia de aprendizaje hecha durante la praxis educativa y al igual que la matriz compleja sirve para evaluar la formación, idoneidad, logros esperados y el nivel de competencia alcanzados por el alumno. Además la tecnología favorece la flexibilidad del e-portfolio para el intercambio de archivos, con acceso desde diferentes tiempos y lugares (Farías & Ramírez 2009).

El Dr. Barrett (2005) propone trabajar el portfolio en tres módulos:

- Modulo 1: determinar el propósito y el tipo de audiencia; desarrollar el archivo digital; y colectar, seleccionar y reflejar.
- Modulo 2.1: convertir, conectar, presentar, y evaluar.
- Modulo 2.2: agregar video digital.
- Modulo 3: publicar el e-portfolio.

2.2.8. Los límites dan libertad con responsabilidad

El coaching en la educación es una estrategia para sacar lo mejor de las personas que consiste en identificar una situación actual, una situación deseada y a través del cuestionamiento conseguir que el alumno descubra caminos para llegar a la situación deseada. Chávez (2003, p. 16) dice que “un niño que crece dentro de una cultura del amor aprende a vivir con la alegría en el corazón que le dará fortaleza y templanza ante la vida. En cualquier disciplina psicoterapéutica, el amor es la fuerza que sana cualquier herida”.

Se hace evidente la necesidad de trabajar con el aspecto emocional del alumno, entendiendo que no es complacerle en todo sino poner límites que son los diques protectores que le protegen cuando un adulto no esta a su lado, ya que cuando el joven tiene bien definidos los límites, adquiere seguridad para desarrollarse en la vida. Marcar límites se convierte entonces en una tarea importante para padres y profesores. Dentro de los límites se deben dar libertades y la responsabilidad de asumir las consecuencias que con ello vienen.

Viendo entonces la importancia de los límites en los jóvenes, la escuela debe asumir el papel de formador integral, donde no sólo se trabaje con los contenidos curriculares de las asignaturas que atienden al saber conocer y saber hacer, sino también desarrollar las competencias sociales necesarias como el saber ser y saber convivir que tiene como principal objetivos hacer que el alumno tome un papel activo en su educación y se haga responsable de las consecuencias de sus decisiones y actos.

El alumno debe aprender a asumir las consecuencias de sus actos, acción que le ayudará a crecer como individuo responsable y con ello se espera que adquiera la conciencia para distinguir lo bueno de lo malo y tomar con ello lo que le beneficie, además de desarrollar tolerancia a la frustración que le servirá como herramienta para enfrentarse a los fracasos estudiantiles y personales. Desafortunadamente en muchos de los casos escolares, los padres hacen hasta lo imposible para que sus hijos no vivan las consecuencias de sus malos actos y a toda costa quieren evitar que sus hijos vivan la frustración.

Schmill (2007) plantea que la paternidad tiene extremos: educar de la misma manera en que fui educado o educar de la manera opuesta en la que he sido educado. La

realidad es que la educación debe tomar en cuenta que el mundo para el cual se educa a los hijos está cambiando, el mundo para el que fuimos educados ya no existe y para el que debemos educar a nuestros hijos es incierto; no lo hemos definido aún. Cobran sentido entonces nuevas explicaciones de la realidad como las teorías del caos, del desorden, de lo complejo.

Entonces vemos como padres de familia que asumen el extremo de no educar a sus hijos como ellos fueron educados para que no sufran lo que ellos cuando niños; caen en grandes errores como el no establecer límites y querer ser amigos de sus hijos, perdiendo así la autoridad y sobre todo el poder de la persuasión sobre ellos. Al contrario, están los padres que asumen el otro extremo de educar tal cual fueron educados sin tomar en cuenta que el contexto donde se están desarrollando ya no es el mismo y cayendo en el error de mutilar en vez de limitar las conductas de sus hijos.

No poner límites definitivamente evita confrontaciones entre padres e hijos y entre profesores y alumnos, pero a la larga vienen los problemas porque cada vez se vuelven más incontrolables estos hijos y alumnos. En la escuela, es responsabilidad del profesor apoyar estableciendo límites y haciendo responsable al alumno de sus decisiones y actos, pero también sucede que algunos profesores para evitar problemas dejan hacer a los alumnos lo que deseen y sin una buena dirección de padres y profesores los jóvenes que estudian la secundaria –adolescentes- pueden llegar a ser nocivos para la sociedad.

Para aprender es de vital importancia que el profesor de matemáticas establezca límites para que el alumno sepa lo que se espera de él, porque de lo contrario como menciona López (2010) un profesor puede llegar a dejar de dar clase y permitir hacer al alumno lo que quiera, que al principio puede ser muy agradable para el alumno pero a la

larga él mismo se dará cuenta que esta dejando de aprender y a la hora de ser evaluado para ser promovido a otros niveles caerá en la angustia de no alcanzar a calificar por no tener los conocimientos mínimos requeridos, recordando que en México los exámenes tienen un alto porcentaje de matemáticas, incluso hasta el cincuenta por ciento.

2.3. Investigaciones Relacionadas

A continuación se presentan cinco investigaciones relacionadas con el tema de investigación Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo.

La primera, en el artículo “El uso de las TIC´s, ¿valor agregado o competencia fundamental en el nuevo modelo educativo?” López (2010) habla de cómo el uso de las TIC puede favorecer en el proceso educativo pero como también el uso de dispositivos tecnológicos por parte del alumno sin una buena orientación, puede convertirse en un problema y distracción, que puede perjudicar el clima educacional al grado de que al profesor le sea muy difícil controlar.

La segunda, en el artículo “El uso de las TIC en la labor docente” Escamilla (2010) habla sobre la importancia de concientizar a los profesores para que desarrollen situaciones didácticas en las que se haga uso de las herramientas tecnológicas para la mejora educativa. Pero además menciona la importancia de preparar, supervisar y apoyar al docente para lograr que los aprendizajes sean significativos para los alumnos.

La tercera, en la investigación “Buenas calificaciones o buenas evaluaciones” Iturbe (2010) habla sobre cómo los profesores caen en el error de diseñar evaluaciones

que no implican mayor esfuerzo en responder, esto hace que el alumno deje de prepararse y por consiguiente se hace una reflexión sobre evaluar para obtener buenas calificaciones o hacer buenas evaluaciones aunque las calificaciones no sean muy buenas en un principio pero que reflejaran un verdadero aprendizaje y proporcionarán la información necesaria para trabajar en las áreas de oportunidad del alumno.

La cuarta, en la investigación “El profesor de matemáticas” López (2010) habla de las consecuencias que trae para un profesor de matemáticas que no está bien preparado y por ende no domina los temas, trayendo esto que los alumnos puedan arrinconarlo al grado de que el profesor prefiera complacer a los alumnos en lo que quieran para continuar con su trabajo, pero que tarde o temprano el mismo alumno exige que se le enseñe matemáticas y junto con los padres de familia ejercen presión para que esto ocurra.

La quinta, en la investigación “Buscando una escuela de calidad” Villalobos (2010) habla de cómo las instituciones educativas deben buscar la calidad, desarrollando competencias en los alumnos que atiendan a los cuatro pilares de la enseñanza, motivando al alumno a la auto-regulación, respeto a si mismo y a los demás, y al aprendizaje significativo con una visión de liderazgo para dar solución a los problemas del entorno dentro de una sociedad globalizada.

En resumen, las instituciones educativas deben buscar la calidad desarrollando competencias en los alumnos que atiendan a los cuatro pilares de la enseñanza, motivando al alumno a la auto-regulación, respeto a sí mismo y a los demás, y liderazgo para dar solución a problemas del entorno como menciona Villalobos (2010).

Como mencionan Moreno y Quiñónez (2009), los alumnos tienen niveles de motivación diferentes que los hace participar de cierta medida en el proceso de enseñanza-aprendizaje, entonces el profesor al diseñar situaciones didácticas debe dar un sentido a la praxis educativa teniendo claro el qué y para qué de la actividad; para que entonces el profesor diseñe situaciones didácticas que aborden el pensamiento reflexivo o el pensamiento paralelo, con la finalidad de que el alumno se enseñe a pensar.

Capítulo 3

Metodología

Introducción

En este capítulo se adentra a la investigación con enfoque cualitativo para explorar con profundidad los fenómenos relacionados al aprendizaje de las matemáticas dentro del aula. Se presentan los pasos a seguir para recabar los datos con la ayuda de instrumentos como: el diario, documentos y observación por parte del profesor, además de la entrevista a alumnos; que servirán para recolectar información sobre el contexto socioeconómico del dicente, la situación didáctica, el uso de las TIC, el uso de los REA, el uso del MBC y los resultados de la aplicación de estos.

El estudio de casos, la investigación-acción y la etnografía se aplicarán para interpretar lo datos por medio de historias de vida y análisis detallado. Y entonces dar respuesta a la pregunta de investigación ¿por qué no se ha logrado que los alumnos aprendan matemáticas y la usen como herramienta para solucionar problemas relacionados a su entorno? Finalmente para cuidar la calidad del trabajo, durante todo el proceso se aplicará el rigor de la investigación cualitativa con la dependencia y la credibilidad de los datos.

3.1. Método de Investigación

3.1.1. Investigación científica con enfoque cualitativo

Para esta investigación, se adoptó el método de investigación cualitativo por ser un conjunto de procesos sistemáticos (inductivo y recurrente), críticos y empíricos, que se enfoca a comprender, interpretar y profundizar los fenómenos principalmente desde la perspectiva de los alumnos en un ambiente natural relacionado con su contexto escolar. En el enfoque cualitativo se recolectan los datos sin una medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación dentro del rico proceso de interpretación. Entonces, los datos cualitativos son descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y las manifestaciones de estas (Hernández, Fernández y Baptista, 2011).

Para interpretar los datos recolectados obtenidos de los instrumentos aplicados: diario, observación, documentos y entrevista; se usará el estudio de casos, el diseño etnográfico, el diseño de investigación-acción y los criterios de rigor en la investigación cualitativa. Cabe señalar que los métodos anteriores pertenecen al paradigma cualitativo interpretativo y como menciona Barrios, González, Padín, Peral, Sánchez y Tarín (sin año); Ceballos-Herrera (2009); y Yin (2002), en todo enfoque cualitativo se tiene como bondad la posibilidad de hacer un análisis del fenómeno a profundidad.

En el estudio de casos de acuerdo con Stake (1998), no se pretende descubrir la realidad sino, construir una, a partir de la experiencia escolar de los alumnos en su vida dentro del aula, ya que es un punto de coincidencia y hace compatibles las diferentes realidades. El estudio de casos implica hacer una descripción detallada, tratar de explicar analizando la información del caso de manera holística para luego emitir un juicio; apreciando la unicidad y la complejidad de cada caso.

Con el diseño etnográfico de acuerdo con Hernández et al. (2011), se pretende describir e interpretar ideas, creencias, significados, conocimientos y prácticas que comparte un grupo. Dentro del diseño etnográfico se usarán básicamente el diseño realista y el diseño clásico. Como menciona Hamme y Atkinson (1994), el papel del investigador es de observador participante, ya que pasa mucho tiempo dentro del ambiente. Dichas observaciones pasan de lo general para enfocarse a ciertos aspectos sociales, se analizan y después se provee un retrato de los eventos.

Con el diseño de investigación-acción según Hernández et al. (2011), se parte del problema y se centra en aportar información, que guíe al investigador en la toma de decisiones para mejorar en este caso la práctica educativa matemática. Aquí se pretende que el alumno tome conciencia y trabaje para que se dé el cambio, con una visión emancipadora; ya que como dice Elliot (1993; citado por Bausela, 2005, p. 1) "la investigación acción interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema".

Para cuidar la congruencia y calidad de la investigación cualitativa, durante todo el proceso de la indagación se deberá cumplir con el rigor de la metodología de la investigación cualitativa usando para esto la dependencia: tipo de confiabilidad cualitativa cuyas amenazas son los sesgos que pueda introducir el mismo investigador; y la credibilidad: se refiere a si el investigador ha recopilado el significado de manera holística de las experiencias de los participantes cuyas amenazas son la reactividad, tendencias y sesgos de los implicados, incluyendo al investigador (Hernández, et al., 2011).

3.1.2. El proceso de la investigación

3.1.2.1. El inicio del proceso cualitativo.

El inicio del proceso cualitativo se da con el planteamiento del problema ¿por qué no se ha logrado que los alumnos aprendan matemáticas y las usen como herramienta para solucionar problemas relacionados a su entorno? ya que año con año se vive el fracaso escolar, en un ambiente donde el estudiante no se interesa por aprender matemáticas y mucho menos por usarlas en su vida cotidiana.

Luego se comenzó con la búsqueda y revisión de literatura entre los que se encuentran principalmente libros, artículos de revistas científicas, sitios de internet (temoa, y Cátedra de investigación) y boletines; relacionada a la psicología educativa, aprendizaje humano, procesos educativos, filosofía de la educación, tipos de pensamiento, metacognición, formación de hábitos, MBC, REA, TIC, entre otros.

Entonces surgió como hipótesis, la idea de que no se ha logrado que los alumnos tengan las competencias necesarias para usar la matemática como herramienta para dar solución a problemas relacionados a su entorno, porque el profesor no domina el uso de las TIC y/o no esta en constante capacitación, de lo cual se desprende que el diseño de sus clases sea pobre ya que enseña sin tener un marco teórico del por qué y para qué, no plantea retos que estimulen el razonamiento, no toma en cuenta las diferentes formas de aprendizaje, no sabe motivar de manera intrínseca al alumno y desaprovecha los REA que se pueden obtener del internet de manera libre y gratuita de sitios que son arbitrados por instituciones con prestigio educativo.

Ya con lo anterior, sigue la inmersión en el campo, que para esta investigación es el Colegio México Nuevo campus La Calma, ubicado en Zapopan, Jalisco. El lugar ya ha

sido evaluado y es el adecuado para trabajar en la investigación durante cinco o seis meses. Según Madero (2010) para tener una mejor aceptación se deben desarrollar relaciones de confianza con las personas relacionados en la investigación, logrando llegar al *rapport* con los participantes. Una vez dentro del campo (de manera natural) se deben hacer las anotaciones: de la observación directa, interpretativas, temáticas, personales y de la reactividad de los participantes.

3.1.2.2. Muestreo en la investigación cualitativa.

En esta etapa de la investigación cualitativa se definen las unidades de análisis y la muestra de origen. Desde el mismo planteamiento y cuando se elige el contexto se elige la muestra que es un grupo de personas, eventos o sucesos, sobre los cuales se recolectan los datos de los casos que son de nuestro interés; sin importar la cantidad desde una perspectiva probabilística ya que las muestras no deben usarse para representar una población, pues lo que busca con la indagación es profundidad. En esta investigación se utilizarán las muestras dirigidas: de casos-tipo, de máxima variación, y muestras de casos extremos (Hernández et al., 2011).

3.1.2.3. Recolección y análisis de los datos cualitativos.

Una vez confirmada la muestra, el investigador procede a recolectar los datos cualitativos pertinentes dentro del ámbito escolar, para analizarlos de manera paralela, luego entonces generar un modelo innovador para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria. La observación, la entrevista, y los documentos, registros,

materiales y artefactos; son los métodos que se utilizarán para recolectar datos, además de hacer la triangulación con ellos.

3.1.2.4. Diseños del proceso de investigación.

Aquí se define el marco interpretativo del diseño que se refiere a la manera general de abordar el proceso de investigación. Para esta investigación se usará el estudio de casos, el diseño etnográfico, el diseño de investigación-acción, y los criterios de rigor en la investigación cualitativa.

3.1.2.5. El reporte de resultados del proceso cualitativo.

En el reporte final de los resultados cualitativos con forma y esquema narrativo, se ofrecerá una respuesta al planteamiento del problema y se fundamentarán las estrategias que se usaron para hacer el análisis, así como en los datos recolectados, analizados e interpretados por el investigador; se comunicarán los resultados obtenidos para señalar posibles estrategias para solucionar la situación problema (Hernández et al., 2011).

3.2. Participantes en el Estudio

Para llevar a cabo la investigación, se tomará como muestra: a un alumno cuyo rendimiento académico sea malo, otro regular, otro bueno, otro excepcionalmente bueno; además de la participación de un profesor. Apegados a la investigación cualitativa según Hernández et al. (2011) todos los participantes estarán dentro del mismo colegio, grupo y clase de matemáticas como una unidad de análisis, sobre los cuales se recolectarán los

datos; sin importar la cantidad ya que esta muestra no se usará para representar una población, sino para estudiar los fenómenos relacionados a estos e indagar a profundidad.

En esta investigación se utilizarán las muestras dirigidas: de casos-tipo, de máxima variación, y muestras de casos extremos. Cada alumno representará un caso-tipo de lo que se quiere investigar, y a su vez entre ellos existe una máxima variación ya que son los casos que representarán la diversidad para localizar diferencias, coincidencias, patrones y particularidades de la muestra, dentro de la situación problemática. Además los casos de los alumnos cuyo rendimiento escolar es malo o excepcionalmente bueno serán los participantes de la muestra de casos extremos (Hernández et al., 2011).

3.3. Instrumentos de Recolección de Datos

Los instrumentos para la recolección de datos de los participantes dentro de la investigación cualitativa, se obtuvieron como resultado de un cuadro de triple entrada cuyas categorías e indicadores, son:

- Contexto del alumno: condición social y económica del alumno, y recursos a su alcance.
- Diseño de la situación didáctica: papel del docente, recursos a su alcance en el aula, diseño de la situación didáctica, y papel que debe desempeñar el alumno.
- Uso de las TIC: el uso de las TIC por parte del alumno, y el uso de las TIC por parte del docente.

- Uso de los REA: identificar los REA a utilizar, características de los REA, y pros y contras de los REA.
- Proceso de implementación: inicio, desarrollo, y cierre.
- Evaluación de los resultados: las TIC en el desarrollo de competencias para la vida, los REA en el proceso del desarrollo de competencias para la vida, el diseño e implementación de la situación didáctica, resultados de la situación didáctica.

A continuación, los instrumentos para la recolección de datos se describen según Hernández et al. (2011):

- El diario: o notas de campo, son muy importantes para llevar un registro claro y detallado con las notas de los sucesos relacionados a la clase de matemáticas. A este diario se van a incluir anotaciones: de la observación directa, interpretativas, temáticas, personales, y de la reactividad de los participantes.
- La observación: se llevará a cabo en todas las ocasiones que se trabaje dentro del ambiente escolar con el fin de hacer una observación investigativa (con todos los sentidos) y mantener un papel activo, para tratar de manera holística las situaciones que viven los participantes dentro de la clase.
- La entrevista: semiestructurada será la forma de lograr una comunicación y construir de manera conjunta al participante significados relacionados con todo lo que conlleva la clase. Se van a usar los tipos de preguntas que propone

Grinnell, Williams y Unrau (2009; citado por Hernández et al. 2011) las cuales se encierran en cuatro clases de preguntas: generales, para ejemplificar, de estructura y de contraste. El orden de las preguntas será de generales y fáciles, a complejas, luego las sensibles y por último las de cierre.

- Los documentos, registros y artefactos materiales: pueden ayudar a entender el fenómeno central de estudio ya que aportan mucha información valiosa de manera individual o grupal. En esta investigación se usarán: exámenes, listas de cotejo, registro de calificaciones, cuestionarios concretos, fotos, audios y videos.

3.4. Aplicación de Instrumentos

El procedimiento a seguir para aplicar los métodos de recolección de datos antes mencionados se hará de la siguiente manera:

- Para el estudio de casos, que implica la descripción, explicación y juicio del caso (participante), cuyo enfoque según Stake (1995; citado Ceballos, 2009) parte principalmente de los métodos de investigación naturalistas, holísticos, etnográficos, fenomenológicos y biográficos; se utilizarán todos los instrumentos de recolección de datos.
- Como el diseño etnográfico, según Creswell (2009; citado por Hernández et al., 2011) implica la descripción e interpretación de manera profunda de un grupo (unidades de análisis), entonces se utilizara principalmente la

observación, la entrevista semiestructurada, y los documentos (exámenes, listas de cotejo) y registros (calificaciones).

- Como en el diseño de investigación-acción, según Merriam (2009; citado por Hernández et al., 2011) la finalidad de ésta es resolver problemas de la vida cotidiana e inmediatos y mejorar prácticas en concreto; se va a utilizar principalmente la observación, la entrevista, y los documentos, registros y artefactos materiales. Cabe señalar que se pedirá la actuación de los participantes como coinvestigadores al proporcionar ellos mismos interpretaciones detalladas de algunas observaciones.

3.5. Estrategia para el Análisis de Datos

Para analizar los datos se harán con estos historias de vida, un análisis detallado, y se usará el software especializado Atlas.ti® para el análisis asistido por computadora. Todo lo anterior debe estar sujeto a los criterios de rigor de la investigación cualitativa: dependencia y credibilidad, con los cuales se cuidará la congruencia y calidad del trabajo. Además se hará la triangulación de datos con las diferentes fuentes y los métodos de recolección de datos. Ahora según Hernández et al. (2011) se detallan las estratégicas para hacer el análisis de los datos:

- Con las historias de vida individuales, se determinarán los principales factores que impiden a los alumnos aprender matemáticas. Para recolectar los datos se

usarán la entrevista, y la obtención de documentos, registros, materiales y artefactos.

- El análisis detallado, se hará en paralelo a la recolección de datos considerando las concepciones de diversos teóricos además de la interpretación detallada, reflexiones e impresiones del investigador.
- El análisis de datos cualitativos asistido por computadora, será un auxiliador para dicho análisis ya que en la actualidad se han desarrollado programas como: El Atlas.ti® que sirve para segmentar datos en unidades de significado, codificar datos y construir teoría; también hace conteos y visualiza la relación entre las unidades, categorías, temas y documentos establecidos por el investigador.
- La triangulación de datos, es posible gracias a las diferentes fuentes de información y métodos para recolectar los datos que se usarán en esta investigación; ya que la indagación tendrá mayor riqueza, amplitud y profundidad de estos datos.
- Los criterios de rigor de la investigación cualitativa, se deben llevar a acabo durante todo el proceso de la investigación para cuidar de manera paralela la confiabilidad, validez y objetividad del trabajo; con la dependencia y la credibilidad.

La dependencia como dice Creswell (2009; citados por Hernández et al., 2011, p. 473), es “la consistencia de los resultados”. Para incrementar la dependencia se examinarán los datos de manera paralela, se registrarán y categorizarán sistemáticamente las notas de campo, se demostrará la

coincidencia, se establecerán cadenas de evidencia, y se corregirán errores en la transcripción e interpretación de los datos.

Con la credibilidad con dice Hernández et al. (2011, p. 475), “se refiere a si el investigador ha captado el significado completo y profundo de las experiencias de los participantes”. Para incrementar la credibilidad el investigador debe tomar conciencia para evitar influir en la interpretación de los datos con sus creencias y opiniones, además de considerar importantes a todos los datos y participantes.

En resumen, esta investigación con enfoque cualitativo servirá para interpretar a detalle los fenómenos relacionados con el uso de las TIC, los REA, el MBC, la metacognición y las estructuras cognitivas; las cuales servirán para diseñar situaciones didácticas bajo un marco teórico que sustente el por qué y para qué de esta, donde el alumno sea el actor principal del proceso de aprendizaje. Luego entonces crear un modelo innovador para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en secundaria, que tome en cuenta todos estos elementos dentro de una situación didáctica con el fin de desarrollar en los alumnos el aprendizaje de las matemáticas y que lo usen como herramienta para solucionar problemas relacionados a su entorno social.

Capítulo 4

Resultados de la investigación

Introducción

En este capítulo se presentan los datos cualitativos que resultaron de la recolección de datos obtenidos de un diario, observaciones, entrevistas a cuatro alumnos y algunos documentos como calificaciones, imágenes y grabaciones. La información que se tomó en cuenta para esta investigación, fue la relacionada al contexto, nivel socioeconómico, la situación didáctica, el uso de las TIC, el uso de los REA, el uso del MBC y los resultados de la aplicación de estos.

Para interpretar estos datos, se uso el estudio de casos, la investigación-acción y la etnografía. Con esto se descubrió una realidad de acuerdo al contexto, analizando los fenómenos a profundidad, de manera holística, tomando en cuenta las coincidencias y diferencias de los involucrados. Además en todo momento se cuido la calidad del trabajo aplicando la dependencia y la credibilidad de los datos cualitativos.

4.1. Presentación de Datos Obtenidos

4.1.1. Resultados del diario

Las notas del diario se tomaron del 15 de agosto al 05 de octubre, del presente ciclo escolar 2011-2012. El 15 de agosto fue el primer día de clase y ya para el 05 de

octubre se había cerrado el primer bimestre. Fue importante concluir con el bimestre porque la información que se recabó desde el primer día de clase hasta el cierre ayudó a recabar datos importantes, ya que los resultados finales de la evaluación sumativa junto con la evaluación diagnóstica y evaluación continua, evidencian el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las notas se obtuvieron de un grupo de treinta y un alumnos de segundo de secundaria, los cuales estaban sentados en equipos con máximo cuatro integrantes. Para hacer los equipos, se les dio la libertad de elegir a sus compañeros con la encomienda de trabajar en las actividades de clase y mantener el orden.

4.1.1.1. El primer día de clase

En este día junto con los alumnos se establecieron por un decir la reglas del juego; se les dijo a los alumnos lo que se esperaba de ellos en el aspecto académico y disciplinario, usando para esto una presentación visual y explicación oral. Para hacer esto en una hora clase, se les entregó una fotocopia con dicha información para que la tuvieran como apoyo pegada en su cuaderno de la materia. Hubo muy poca participación de los alumnos, en su mayoría sólo asentían estar de acuerdo cuando se les pedía su opinión y sólo preguntaron dos o tres de las consecuencias por no cumplir con lo que se les dijo se esperaba de ellos, pero no hubo propuestas; resumiendo con esto, que los alumnos no están acostumbrados a formar parte del proceso de la organización de sus clases.

4.1.1.2. El segundo día de clase

Se comenzó a trabajar con la materia de matemáticas, pero hubo sorpresa en

muchos al ver que el tema era la historia resumida de la Peste Negra. Luego de leer y discutir sobre dicha historia, toque el smart board y por medio de un vinculo, comenzó la proyección un video de History Channel alusivo al tema con duración de 10 minutos. Estaban más sorprendidos por lo interactivo del material, que de cómo se iba a trabajar el contenido de la materia de matemáticas.

4.1.1.3. El tercer día de clase

El tema de la recta numérica se aplicó a la historia con una línea del tiempo, en la cual los alumnos tenían que pasar al smart board a señalar las partes de la línea del tiempo para después ubicar las fechas importantes en ella. La sorpresa aquí fue al ver que en la barra de herramientas, ellos podían escoger a placer el color, grosor y estilo de plumón para escribir, además de poder mover todos los elementos proyectados.

4.1.1.4. Trabajo en clase de manera general

Las primeras clases fueron de asombro para muchos, porque todas las clases estaban preparadas de manera que ellos podían manipular a placer los contenidos. Esto trajo por ende la atención de la gran mayoría de los alumnos; aunque es importante reconocer que al inicio del curso escolar los alumnos tienen una motivación alta y están a la expectativa. Después de usar las herramientas se familiarizaron con ellas, pero para que no perdieran el interés, las clases se diseñaban usando diferentes actividades y se ajustaban según la respuesta de los alumnos. Para el diseño de las actividades se tomó en cuenta las tres forma de percepción: auditivo, visual y kinético.

En el desarrollo de las actividades se comenzó a dar una diferencia muy notoria,

ya que alumnos como Quetzalli mostraron mucho interés por pasar al smart board para resolver las actividades e incluso tan sólo para borrar o acomodar los contenidos; mientras que otros simplemente nunca quisieron pasaron al frente. Haciendo una comparación entre los años anteriores cuando aún no se usaba el smart board y ahora, se puede decir que la gran mayoría de los alumnos están atentos y participan en las actividades aún desde sus lugares; varios quieren pasar al frente aún sin recibir nada a cambio, pero todavía uno o dos se pierden y no participan en las actividades.

En general, la respuesta a los estímulos recibidos con el uso de las TIC y los REA, propicio un ameno y productivo desarrollo de los contenidos de la materia. Se creó un clima de confianza entre los mismos alumnos que estuvieron trabajando en equipo; además de mejorar la relación entre el alumno y el profesor mejoró ya que los primeros expresaron sentirse comprendidos y felices de trabajar con materiales que eran de su agrado.

4.1.2. Resultados de las observaciones

Con la intención de adentrarse a profundidad en las situaciones relacionadas al contexto del alumno, comprender procesos e identificar problemas; se hicieron cuatro observaciones de manera activa y en reflexión permanente. La primera observación fue el 17 de agosto y se hizo principalmente una observación directa. La segunda observación se hizo el 22 de agosto de manera directa y con la reactividad de los estudiantes. La tercera se realizo el 21 de septiembre y también fue directa y tomando en cuenta la reactividad. Por último, en la cuarta se hizo una observación principalmente de la reactividad los alumnos al recibir sus calificaciones el 05 de octubre.

4.1.2.1. Primera observación

Este día, los alumnos observaron muy atentos de cómo al principio explicaba y manipulaba los objetos del Smart board, luego algunos pidieron pasar al frente. Lo interesante es que ninguno sabía manejar las herramientas, pero aún así querían intentarlo. Los primeros en pasar movían cuanto veían y sólo preguntaban cuando se atoraban (que fueron pocas veces); al finalizar su aportación, sus compañeros hasta les aplaudían.

4.1.2.2. Segunda observación

El viernes pasado se dejo tarea del libro, pero al revisar la tarea, la mayoría de los alumnos dijeron no haber entendido más de la mitad de dicha actividad. Algunos dijeron que les hubiera gustado que antes de dejar la actividad hubiese explicado todo para que entonces ellos pudieran hacerla bien; la respuesta a esto fue que entonces se les hubiera quitado el beneficio de saber quien tiene la capacidad de aplicar a situaciones diferentes lo que ya aprendieron con los temas vistos en clase.

Se comenzó a trabajar con la dudas y luego de resolver los ejercicios que no pudo hacer la gran mayoría, dijeron que estaban muy fáciles, lo cual era cierto. Esto indica que la mayoría no leyó las indicaciones hasta cerciorarse de entender y peor aún, algunos ni siquiera las leyeron. Muchas de las dudas que tenían venían explicadas en el material, pero como eran varias páginas de lectura, simplemente no resolvieron los ejercicios más de la mitad del grupo.

4.1.2.3. Tercera observación

Este día los alumnos deberían traer su guía de estudio impresa, para comenzar a trabajar con ella. Se les pidió se apoyaran en equipo además usar el material que tuviesen a la mano para contestarla, lo interesante es que nadie sacó ni su cuaderno, ni su libro e intentaron resolver los ejercicios, pero la mayoría no recordaba completamente cómo hacerlos y comenzaron a pedir ayuda. Se les dijo que no se les iba a ayudar hasta que por su cuenta comenzaran a trabajar. En realidad, la mayoría estaban esperando que se volvieran a explicar los temas, en vez de ellos revisarlos por su cuenta. Lo que evidencia que no están acostumbrados a trabajar de manera autónoma, ni a solucionar problemas e investigar por su cuenta.

Unos pocos no tenían su material impreso y a su favor dieron argumentos como que su impresora no servía, que falló el internet o la computadora o que simplemente no pudieron accesar al sistema del colegio en donde se suben las tareas y materiales. Desafortunadamente, estos pocos alumnos en vez de ponerse a trabajar con alguno de sus compañeros, estaban con sus acciones distrayendo a sus compañeros de equipo y del mismo salón.

4.1.2.4. Cuarta observación

Con el examen se concretó el proceso de enseñanza-aprendizaje del primer bimestre. Para emitir un juicio (calificación) se tomaron en cuenta las actividades diarias como parte de la evaluación continua, el examen y proyecto juntos como la evaluación sumativa. Los datos del primer bimestre del ciclo escolar 2011-2012 de aprobación, reprobación, promedio grupal de la evaluación formativa y sumativa, e índice de

reprobación en porcentaje se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2
Calificaciones de Matemáticas de Segundo Grado de Secundaria (Datos recabados por Mónica Griselda Cardona Gallegos)

Calificaciones de Matemáticas del Primer Bimestre				
Evaluación	Promedios	Aprobados	Reprobados	Índice de Reprobación (%)
Formativa	9.0	31	0	0.0 %
Sumativa	5.8	16	15	48.4 %
Calificación	7.7	28	3	9.7 %
Calificación SEP	7.8	28	3	9.7%

Es evidente que en la evaluación formativa les fue bien ya que siempre se les estuvo apoyando. Por otro lado, en la evaluación sumativa prácticamente la mitad del grupo reprobó, esto se dio principalmente por dos motivos que los mismos alumnos admitieron: primero porque la mitad de dicha calificación era hacer un examen abierto y esperaban hacer un examen de opción múltiple como en años pasados, para sólo atinarle a la respuesta; segundo porque el proyecto que se hace en DOCs de Gmail en equipos, algunos no recordaron las fechas de entrega o simplemente no se pusieron de acuerdo para trabajar y unos pocos no recordaron cómo usar esta TIC.

4.1.3. Resultados de las entrevistas

Para poder realizar las entrevistas primeramente se pidió permiso a las autoridades del colegio para realizar la investigación, luego con el visto bueno de la carta de consentimiento, se les preguntó a los alumnos del salón 21, quién deseaba participar en la investigación para una tesis, también se explicó a grandes rasgos de lo que trataba y hubo varios interesados, a los cuales se les entregó la carta de autorización para que la firmaran los padres y los alumnos cuyo rendimiento académico correspondía con el objetivo de la investigación. Los cuatro alumnos en entregar las cartas de autorización fueron Quetzalli,

Javier, Rubí y Carlos. Con cada uno de ellos y de manera individual hizo la entrevista semiestructurada, la cual estaba diseñada con preguntas generales, para ejemplificar, estructurales y de contraste.

Como preguntas generales se tomó en cuenta el contexto del alumno y los recursos a su alcance. Para ejemplificar se hicieron preguntas sobre el propio desempeño y uso de las TIC y los REA. En las preguntas estructurales se solicitó una lista de las cualidades y características físicas que a su criterio describiera al maestro perfecto. Finalmente se hicieron preguntas para contrastar las similitudes y diferencias respecto al uso y tipo de las TIC y los REA.

4.1.3.1. Entrevista con Javier

En el contexto de Javier, el padre con estudios universitarios y la madre con preparatoria apoyan y están al pendiente de sus necesidades escolares y culturales. En los recursos a su alcance en el hogar, el alumno cuenta con computadora portátil propia, con acceso a internet, además de dispositivos móviles como: celular e ipod.

Su desempeño en clase lo describe como bueno, ya que participa en las actividades, algunas veces hace propuestas de trabajo, investiga sobre los temas que se ven, trabaja bien con sus compañeros de equipo y también de manera individual. Dice usar los recursos que tiene a su alcance para mejorar su desempeño académico, que le gusta mucho usar las TIC en la clase, que los REA que se usan son amenos, le llaman la atención por ser interactivos, son fáciles de usar y le motivan a seguir trabajando por su cuenta.

Para evaluar las TIC y los REA se hizo un contraste entre usar o no estos recursos

en clase. Él recomienda usar cañón, computadora, ipad, y smart board, y que los recursos sean primeramente interactivos, algunos visuales y pocos auditivos. Además cree que es importante que el profesor se relacione en las actividades de clase ya que le gusta que le ayuden a entender mejor.

De manera estructurada el alumno describió las cualidades y cómo sería físicamente su maestro perfecto. Como cualidades enlisto: pasivo, comprensivo, cooperativo y alegre. Mientras que físicamente dibujo una maestra sonriendo. Cree que es importante que exista una buena relación entre alumno y profesor.

4.1.3.2. Entrevista con Quetzalli

En el contexto de Quetzalli, ambos padres cuentan con educación superior y están al pendiente de sus necesidades escolares, culturales y de salud. En los recursos a su alcance en el hogar, la alumna cuenta con computadora portátil propia, con acceso a internet además de celular el cual usa sólo para hablar.

Su desempeño en clase lo describe como bueno, ya que participa en las actividades, investiga sobre los temas que se ven, trabaja muy bien con sus compañeras de equipo pero dice trabajar mucho mejor sola. Usa los recursos que tiene a su alcance para mejorar su desempeño académico, le gusta mucho usar las TIC en la clase y que los REA son amenos, le llaman la atención por ser interactivos, son fáciles de usar y le motivan a seguir trabajando por su cuenta.

Para evaluar las TIC y los REA se hizo un contraste entre usar o no estos recursos en clase. Ella recomienda usar lap top, ipad e ipod touch, y que los recursos sean interactivos, algunos visuales y para nada le gustan los auditivos, ya que por un problema

de audición, algunas veces tiene problemas para escuchar, entender y por ende hacer las actividades auditivas. Además cree que es importante que el profesor se relacione en las actividades de clase ya que le gusta que la apoyen cuando tiene dudas.

De manera estructurada la alumna describió las cualidades y cómo sería físicamente su maestro perfecto. Como cualidades enlisto: inteligente, amable, buena onda, divertida, sabe y le gusta la tecnológica, explica bien. Mientras que físicamente describió con palabras: es alta, tiene pelo largo y lacio, se viste bien, es bonita, usa lentes para ver mejor en clase. Le gustaría que los demás profesores del colegio también usarán el smart boart para dar clase como en la clase de matemáticas.

4.1.3.3. Entrevista con Rubí

En el contexto de Rubí, ambos padres tienen estudios universitarios y están al pendiente de sus necesidades escolares. En los recursos a su alcance en el hogar, la alumna cuenta con computadora portátil propia, con acceso a internet además de dispositivos móviles como: celular e ipod.

Su desempeño en clase lo describe como bueno, ya que algunas veces participa en las actividades o propone actividades, investiga sobre los temas que se ven, trabaja muy bien con sus compañeros de equipo pero dice que trabaja de manera regular ella sola. Dice usar casi siempre los recursos que tiene a su alcance para mejorar su desempeño académico, que le gusta mucho usar las TIC en la clase y que los REA que se usan son amenos; casi siempre le llaman la atención por ser interactivos, son fáciles de usar y le motivan a seguir trabajando por su cuenta.

Para evaluar las TIC y los REA se hizo un contraste entre usar o no estos recursos

en clase. Ella recomienda usar ipad y lap top, y que los recursos sean primeramente interactivos, algunos visuales y pocos auditivos. Además cree que es importante que el profesor se relacione en las actividades de clase para que explique.

De manera estructurada la alumna describió las cualidades y cómo sería físicamente su maestro perfecto. Como cualidades enlisto: respetuoso, divertido, alegre, enseñe bien, permita usar la computadora, tenga control de grupo, no se salga de la clase, no mande avisos disciplinarios o avisos académicos de cualquier cosa, dé más oportunidades en la entrega de trabajos, resuelva dudas y que no la ignore. Mientras que físicamente dibujo un maestro sonriendo. Además le gustaría que en la escuela se diera más tiempo para llegar a los salones y no llamen a su mamá por no traer un talón o el uniforme como corresponde.

4.1.3.4. Entrevista con Carlos

En el contexto de Carlos, el padre con estudios universitarios y la madre con un posgrado apoyan y están al pendiente de sus necesidades escolares y culturales. En los recursos a su alcance en el hogar, el alumno cuenta con computadora portátil propia, con acceso a internet además de dispositivos móviles como: celular e ipod.

Su desempeño en clase lo describe como bueno, aunque acepta sólo participar algunas veces en las actividades de clase, investiga sobre los temas que se ven, trabaja bien con sus compañeros de equipo y trabaja casi siempre bien de manera individual. Dice usar por lo general los recursos que tiene a su alcance para mejorar su desempeño académico, que le gusta usar las TIC en la clase y que los REA que se usan son amenos, le llaman la atención por ser interactivos, son casi siempre fáciles de usar y le motivan a

seguir trabajando por su cuenta.

Para evaluar las TIC y los REA se hizo un contraste entre usar o no estos recursos en clase. Él recomienda usar cañón, computadora, ipad, y smart board, y que los recursos sean primeramente interactivos, algunos visuales y pocos auditivos. Además cree que es importante que el profesor se relacione en las actividades de clase ya que le gusta que le ayuden cuando tiene dudas.

De manera estructurada el alumno describió las cualidades y cómo sería físicamente su maestro perfecto. Como cualidades enlisto: simpática, motivadora, alegre e interesante. Mientras que físicamente dibujo una maestra sonriendo, con una blusa puesta donde dibujo una carita feliz. Recomienda que en la escuela se tengan más aparatos que faciliten el aprendizaje, como computadoras portátiles y tabletas electrónicas para que la clase sea más interesante, motivante y así aprender mejor.

4.1.4. Resultados de los documentos

A los cuatro alumnos participantes de la investigación, cuando se les pidió que se autoevaluaran, dijeron que su desempeño académico era bueno, por lo que: Quetzalli se puso un 10, Rubí 8, Carlos 8 y Javier 9 de calificación. Esto sólo fue una suposición que cada uno hizo de su calificación final, la cual sirvió como punto de comparación con la verdadera calificación donde el evaluación formativa vale el sesenta por ciento mientras que la evaluación sumativa equivale al cuarenta por ciento restante.

Para la evaluación sumativa se tomó en cuenta el proyecto y el examen; por lo que es importante señalar que en el proyecto que abarca todo año escolar (hacer un documental) se tenían que hacer para este bimestre tres actividades: la primer actividad

fue escoger un tema, explicar el por qué y cómo se va a relacionar con las matemáticas; la segunda actividad era buscar información de cinco lugares confiables y regulados por alguna instancia seria; y la tercer actividad también fue buscar otras cinco referencias con las mismas características que las anteriores. El examen de 10 preguntas fue escrito y abierto. Es importante señalar que entre la calificación formativa y sumativa hubo una notable diferencia, la cual se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3
Calificaciones de Matemáticas de Segundo Grado de Secundaria (Datos recabados por Mónica Griselda Cardona Gallegos)

Evaluación Formativa y Sumativa del Primer Bimestre				
Alumnos	Formativa	Proyecto	Examen	Bimestre 1
Quetzalli	10	3	5	7
Rubí	8	10	5	8
Carlos	10	7	6	8
Javier	10	4	6	8

Como se observa Quetazalli, Javier y Carlos obtuvieron muy buena calificación formativa porque entregaron sus trabajos en tiempo y forma, pero por otro lado, Rubí no cumplió con algunas tareas. En la calificación del proyecto, básicamente a los que les fue mal fue porque no se pusieron de acuerdo en sus respectivos equipos, en quién y cómo iban a trabajar en el DOCs, y en el examen al ser abierto les fue mal porque estaban acostumbrados a hacer exámenes de opción múltiple donde cómo dicen ellos, sino sabes sólo le atinas, evitando con esto el razonamiento matemático.

4.2. Resultados: Análisis e Interpretación de Datos

4.2.1. Análisis e interpretación de los datos con la triangulación de datos

La triangulación metodológica se hace con la mezcla de diferentes técnicas de recolección de datos para verificar la justeza de estos. Una vez obtenidos los datos cualitativos con el uso de los instrumentos: diario, observaciones, entrevistas y documentos; se procede a hacer una análisis con profundidad sobre los fenómenos que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Para asegurar la validez y confiabilidad, se asegura la correspondencia de los datos con la realidad usando para ello los cuatro diferentes instrumentos.

En la triangulación se usan como técnicas: originalidad, al tomar la información directamente de la fuente; temporal, al tomar en cuenta como lapso de tiempo el primer bimestre; espacial, porque el contexto escolar de los cuatro alumnos son la misma escuela, grado y grupo; también al nivel de análisis que se hizo individual por medio de entrevista y documentos, y grupal con el uso del diario, observaciones y documentos. Entonces con la triangulación metodológica y el uso de diversas técnicas de recolección de datos se minimizan las debilidades inherentes a los instrumentos.

4.2.1.1. Interpretación del diario

Con las notas diarias, se pudo construir una realidad del grupo de segundo año de secundaria en la clase de matemáticas. Se anotó como el ritmo de trabajo comenzó bien y se mantuvo durante el transcurso del bimestre gracias a la alta motivación de los alumnos, donde el uso diario de las TIC y los REA fue un punto clave para que esto se diera, además de reconocer sus logros y alentarles a seguir adelante. Trabajar con el MBC aportó el para qué de la praxis educativa, ya que el diseño de las actividades se hizo tomando en cuenta las competencias para la vida.

Esta herramienta ayudó a tener un panorama amplio y claro sobre el desarrollo de la clase, lo cual es muy importante a la hora de hacer una evaluación formativa. La valoración continua marca las pautas que se deben seguir o se pueden modificar durante el proceso de enseñanza para mejorar dicho proceso y por ende el de aprendizaje.

4.2.1.2. Interpretación de las observaciones

Las observaciones, reforzaron la teoría de la importancia del uso de las TIC y los REA para ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero además se pudo ver que la falta de perseverancia y conformismo de algunos alumnos les impide llegar a su ZDP, ya que prefieren no hacer una actividad para no equivocarse (no ven el error como una forma de aprendizaje) y evitar así, el sentimiento de frustración.

La mayoría de los alumnos están acostumbrados a trabajar con las matemáticas como un proceso mecanizado, si bien es cierto, que los alumnos tengan matematizado conocimientos como las tablas y operaciones básicas, esto no indica que todo proceso matemático se haga de manera mecánica y sin usar el pensamiento reflexivo. Entonces cuando deben leer para entender un proceso, simplemente dicen que es difícil y no lo hacen.

4.2.1.4. Interpretación de los documentos

Al final del bimestre se pudieron constatar con la boleta del primer bimestre datos importantes como la calificación de la evaluación formativa y la evaluación sumativa. Lo ideal es que no hubiera tanta diferencia entre ambas calificaciones, pero esto se dio porque para cambiar la forma de pensar del alumno no es suficiente cinco horas a la

semana en poco menos de dos meses; se necesita el trabajo concatenado desde los primeros años de estudio hasta los últimos y además, que exista congruencia en la forma de trabajo de todas la materias.

En la autoevaluación donde el alumno evaluó su desempeño académico, el proceso de aprendizaje y el proceso de enseñanza; faltó que socializaran sus respuestas, esto porque los pocos que las compartieron evitaron exponerse frente al grupo por miedo a las burlas, rechazo y la falta de confianza en esta actividad que es nueva para ellos. Deben entender que reconocer las fallas o errores, favorece al ajuste de los contenidos y actividades de la clase, para asegurar entonces el aprendizaje.

4.2.2. Confrontación de la información obtenida de diferentes fuentes

Con los resultados obtenidos en la investigación se vio que para el alumno es nuevo y novedoso trabajar todos los días usando las TIC y los REA en la clase de matemáticas. Preparar y mantener actualizado los materiales con los que se trabajan, además de la continua investigación por parte del profesor, motiva al alumno a trabajar por sí mismo. Es importante tomar en cuenta que las necesidades no se limitan al aula, ni al libro de texto, ni a los contenidos que establece la SEP, sino a los constantes cambios del mundo entero, donde un ideal de vida y un proyecto como sociedad deben ser los ejes rectores para la educación.

La selección de las TIC y los REA, influyo en calidad del trabajo diario ya que como dijeron los cuatro participantes de la investigación, las actividades que se hicieron les gustaron mucho. Definitivamente los recursos interactivos y luego los visuales se

llevan los elogios, mientras que los auditivos que muy poco se usaron, prefieren que no se usen.

La falta de certeza al no saber que se espera de ellos y la falta de constancia a la hora de trabajar, han hecho que los alumnos carezcan de hábitos de estudio, lo cual se refleja a la hora de manejar problemas, ya que ahora prefieren no hacerlos y evitar el fracaso antes que abrirse al pensamiento reflexivo para probar con diferentes posibles formas de solución. No se le ha dado el papel protagónico en el proceso de aprendizaje al alumno, esto se hizo evidente cuando se les preguntaba si tenían dudas y algunos (que sí tenían) no las decían por miedo a que se creyera que no sabían; al ver esto se les dijo que el maestro no estaba para enjuiciar el conocimiento sino para ayudarles a que lo consiguieran y poco a poco empezaron a confiar y a hacer visibles sus dudas.

Fue claro que teniendo un qué y un para qué de la praxis educativa los alumnos le dieron valor al proceso educativo. En la práctica educativa se trabajo con el pensamiento reflexivo. El trabajo en equipos de máximo cuatro integrantes fue pieza clave para que se diera el proceso social en la construcción del conocimiento, además de darles confianza a la hora de trabajar.

La autoevaluación al final del bimestre hizo reflexionar a los alumnos sobre el por qué de sus aciertos y fallas. El proceso metacognitivo se comenzó a dar no sólo por hacer una valoración del propio desempeño al final, sino porque cada día de trabajo se les pregunta y analizaba junto con ellos el porque de las causas de error, viendo a este como parte del proceso de aprendizaje. Con el nivel de dificultad de menor a mayor en las actividades se logró que algunos alumnos se animaran a explorar su ZDP ya que estaban motivados al ver que podían conseguir resolver los problemas o ejercicios.

La importancia que los alumnos entrevistados ven a la felicidad como parte de las cualidades que debe tener un maestro, refuerza la puesta en escena de la pedagogía del humor que propone González, donde se dice que los alumnos recuerdan más eficazmente cuando están de buen humor y relajados. Las risas que generaron algunas actividades hizo que el prefecto fuera una vez al salón para ver que pasaba, esto se debe a que todavía no se puede ver a la educación como algo divertido.

4.2.3. Confrontación de la información obtenida con el marco teórico establecido

La investigación confirma el marco teórico establecido, en donde se evidencia la necesidad de usar las TIC y los REA, desarrollar el pensamiento reflexivo, la formación de hábitos de estudio, fomentar y cuidar la motivación, tomar en cuenta las diferencia de capacidades humanas, hacerlos reflexionar y tomar conciencia sobre cómo aprenden y sobre todo basar la praxis educativa en un marco teórico que proporcione un qué y un para qué del proceso educativo.

Es importante aceptar que para tomar en cuenta el marco teórico establecido y llevarlo a la práctica se necesita disponer de las TIC necesarias para hacer uso de los REA; pero sobre todo, se necesita mucho tiempo y dedicación para buscar materiales, modificarlos y en muchas de las ocasiones hacerlos a la medida de las propias necesidades; por lo que es imperante que el profesor tenga conocimientos y habilidades en el uso de las TIC.

Además de dominar los conocimientos de la materia que se imparte, también se debe tener cierta preparación pedagógica, apoyo y guía de expertos en las áreas que se quieren trabajar. Por esta razón es importante que el profesor se convierta en un

investigador y se mantenga en capacitación continua. Tampoco se debe dejar de lado la disciplina ya que el control de grupo es importante para que las actividades realmente se lleven a cabo con forme a lo planeado y los resultados sean en pro del aprendizaje.

Con los datos arrojados de la investigación, se podría decir que los alumnos no han logrado usar las matemáticas como herramienta para resolver problemas relacionados a su contexto porque lo que se trabaja en la clase no tiene mucho que ver con el contexto social y económico en el que vive. Concretamente en el Colegio México Nuevo campus La Calma, resulta evidente que aún disponiendo de las TIC necesarias para trabajar y desarrollar los REA necesarios para preparar clases divertidas e interesantes, los profesores no hacen uso de dichos recursos.

4.2.4. Interpretación de los hallazgos de la investigación realizada

Aunque la investigación se realizó en la clase de matemáticas, muy probablemente suceda lo mismo con otras asignaturas, ya que el alumno desarrolle las competencias básicas para la vida, lo que importan es el contexto y no el trabajo de manera aislada en cada materia. Ahora haciendo un resumen de los principales hallazgos de esta investigación se puede decir que:

- Los alumnos están listos para tomar las riendas de su propio aprendizaje, sólo falta que sus profesores sepan cómo cederlas.
- El uso de las TIC y los REA es pieza clave para lograr el proceso de aprendizaje, además de ayudar a mantener motivado al alumno.
- La praxis educativa debe estar fundamentada para dar un qué y para qué de la educación.

- El profesor debe además de dominar los contenidos que imparte, tener una preparación pedagógica.
- La motivación es el combustible del motor del aprendizaje.
- El profesor debe diseñar actividades que ayuden al alumno a aprender a aprender y a regular dicho aprendizaje.
- La formación de hábitos en el estudio, son la clave del éxito para todo proceso educativo.

Capítulo 5

Conclusión

Introducción

No se debe tomar la conclusión como el final de esta investigación sino como el inicio de un continuo análisis que como profesora comprometida con su profesión debe hacer. El cambio es difícil cuando unos tiran para un lado y otros tiran para el otro. Se necesita que todo profesor adquiera la responsabilidad de generar el cambio. Es cierto que las posibilidades no son las mismas en todas las escuelas, pero en los colegios México Nuevo, se cuenta con las herramientas necesarias para trabajar y desarrollar las competencias básicas que marca el MBC.

5.1. Conclusiones del Estudio Realizado

5.1.1. Resultados obtenidos a la luz de la pregunta de investigación

Los alumnos no usan la matemáticas para resolver problemas de su entorno porque no están acostumbrados a usar las TIC en su proceso educativo, sólo las usan como diversión. El principal problema reside en que aunque cada salón esta equipado cuenta con las TIC necesarias, los profesores no las usan porque no saben, o porque simplemente no quieren salir de su zona de confort y prefieren usar los contenidos obsoletos de cada año, además de resistirse a tomar los cursos de actualización

pedagógica y tecnológica que le institución proporciona. Se les debe dar más importancia a las TIC porque hoy en día estas son las que marcan el desarrollo social y económico de toda sociedad.

5.1.2. Resultados obtenidos a la luz de los supuestos de investigación

Los supuestos establecidos en la investigación se confirmaron, pero principalmente se puede ver que cuando sólo algunos profesores trabajan tomando en cuenta los procesos cognitivos, la motivación, las TIC, los REA, el MBC y todo lo antes mencionado, es más difícil de obtener los resultados esperados. Tristemente se puede decir que el problema principal de la educación está en la falta de preparación o de capacidad del profesor para hacer los cambios que se necesitan en el diseño de prácticas educativas ricas en conocimiento, que desarrollen las habilidades y motiven al alumno.

5.1.3. Resultados obtenidos a la luz de los objetivos planteados

El objetivo era hacer que los alumnos pudieran resolver problemas usando las matemáticas. Definitivamente no se puede hacer un cambio tan radical en sólo un bimestre, pero los resultados de la investigación hicieron evidente, que el cambio sí se puede dar. Para esto se necesita que no sólo se hagan cambios en la materia de matemáticas, sino en todas la materias que el alumno lleva, porque la transversalidad entre estas siempre está presente.

5.1.4. Aportación de la investigación al campo científico

Esta investigación sólo es un paso muy pequeño de lo mucho que se debe hacer. Definitivamente existen y existirán, investigaciones relacionadas a los temas que aquí se trabajaron, pero lo difícil no es investigar sino llevar a la práctica tanta teoría. Es difícil pero no imposible, por lo que el que se dice profesor adquiere con esto una gran responsabilidad.

Entonces, se puede decir que los alumnos no aprenden matemáticas de manera significativa porque los profesores de este colegio aún teniendo las TIC, actualización continua, herramientas, materiales y muchas facilidades, no las aprovechan. Se quedan en su zona de confort, no responden a las nuevas demandas educativas y por ende, sus alumnos no tienen aprendizajes actuales y ni significativos. En contraste, la clase de matemáticas de segundo grado de secundaria, donde se usaron todos los recursos que ofrece el colegio, los alumnos están aprendiendo de una manera más interactiva y por ende más significativa.

5.1.5. Observaciones

Se debe concientizar al profesor sobre los cambios y necesidades que la educación actual requiere. Se debe capacitar y proporcionar las herramientas necesarias para lograr dinamizar procesos de enseñanza-aprendizaje de calidad y que sean significativos para alumno, además de responder a las necesidades de un contexto globalizado. Pero también es responsabilidad del profesor que cuenta con todo lo anterior usar las herramientas y materiales; además de ser ejemplo al investigar y estar actualizándose constantemente.

5.1.6. Recomendaciones

Retirar de las aulas a los profesores que no están ni les interesa estar en continua preparación para dar lo mejor a sus alumnos, ya que merman el trabajo de los profesores que sí investigan, usan y crean recursos educativos para hacer clases llamativas. Es dura esta recomendación, para más duro es ver los resultados de fracaso escolar que actualmente se vive por mantener en las aulas a personas que no les interesa educar de manera integral a los alumnos.

Para ser profesor se debería contar con preparación profesional relacionada al área, además de preparación sobre procesos cognitivos; ya que el magisterio a la fecha es visto como un trabajo mientras encuentra algo mejor o porque no se ha encontrado trabajo en el área de laboral a la que se pertenece.

Se deberían tomar en cuenta los capacidad individuales del alumno y separar por niveles básico, medio y avanzado la materia de matemáticas. Con esto se trabajaría dar los conocimientos básicos a los que así lo requieran, evitando con eso la frustración de alumnos que no logran emparejarse a sus compañeros y que en cierto modo retrasan la clase. En el caso del nivel medio, se trabajaría en reforzar los conocimientos y lograr avances significativos. Y con los avanzados, se podrían preparar a los alumnos para generar grandes cambios que impacten y beneficien a la sociedad.

La escuelas deben brindar las TIC necesarias para que los profesores puedan hacer uso de los REA y brindar cursos de actualización por lo menos una vez al año. Además toda institución debe brindar seguridad a los alumnos, profesores y personas que allí laboran. También los docentes necesitan que se les motive con un salario justo, buenas condiciones de trabajo y seguridad laboral.

Referencias

Barrett, H. (2005). *Electronic Portfolio self-paced class*, Electronic Portfolio Development. Recuperada en abril 02, 2011, del sitio Web temoa : Portal de Recursos Educativos Abiertos en http://www.temoa.info/es/node/43535

Barrio, I., González, J., Padín, L., Peral, P., Sánchez, I. y Tarín, E. (Sin año). Métodos de investigación educativa. *Universidad Autónoma de Madrid*. Recuperado de http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Est_Casos_doc.pdf

Basuela, E. (2005). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana de Educación.* Recuperado de http://www.une.edu.ve/uneweb2005/servicio_comunitario/investigacion-accion.pdf

Burgos, J., & Ramirez, M. (*pending*). Academic knowledge mobilization to promote culture change towards openness in education. *EURODL - European Journal of Open, Distance and Elearning*. (R*eviewing*). http://www.eurodl.org

Burgos, J., & Ramírez, M. (2010). *Open Educational Resources: Experiences of use in a Latin-American context*. Open Ed 2010 The Seventh Annual Open Education

Conference, Barcelona. Recuperado el 01 de abril de 2011 de http://openedconference.org/2010/

Burgos, J., & Ramírez, M. (2011). Innovative experiences of Open Educational Resources towards academic knowledge mobilization: Latin-American context. In Proceedings of OpenCourseWare Consortium Global 2011: Celebrating 10 Years of OpenCourseWare. Cambridge, MA. USA. Recuperado el 01 de abril de 2011 de http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/

Ceballos-Herrera, F. (2009). El informe de investigación con estudio de casos [*Versión electrónica*], *Revista Internacional de Investigación de Educación, (1)*2, 413-423. Recuperado de http://www.javeriana.edu.co/magis/numero-dos/PDFS-2/13-FCEBALLOS.pdf

Celaya, R., Lozano, F., y Ramírez, M. (2009). *Apropiación tecnológica en los profesores que incorporan Recursos Educativos Abiertos (REA) en educación media superior.* Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Veracruz, México.

Cevallos, M. (2010). *¿A dónde esta el interés?.* Recuperado en enero, 30, 2011, de Cátedra de investigación en innovación en tecnología y educación en: http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/262

Chávez, C. (2003). *Coaching para tus hijos*. Bogotá, Colombia: Norma.

Cooper, C. (1999). *Intelligence and Abilities.* Great Britain, London: Psychology Press.

Crawford, M. (2004). *Enseñanza Contextual.* Center for Occupational Research and Development (CORD). Recuperada en febrero, 03, 2011, del sitio web temoa: Portal de Recursos Educativos Abiertos en: http://www.temoa.info/es/node/23749

De Bono, E. (1995). *El pensamiento paralelo. De Sócrates a De Bono*. México, D.F.: Paidós.

De Bono, E. (1997). *Aprende a pensar por ti mismo*. México, D.F.: Paidós.

Dewey, J. (2007). *Cómo pensamos. La relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo.* Barcelona, España: Paidós.

Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (1999). Estrategias docentes par aun aprendizaje significativo. Secretaría de Educación Pública. Recuperada en febrero, 02, 2011, del sitio web temoa: Portal de Recursos Educativos Abierto en: http://www.temoa.info/node/24619

Escamilla, R. (2010). *El uso de TIC en la labor docente.* Recuperado febrero, 02, 2011, del sitio Cátedra de investigación e innovación en: http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/198

Esteve, J. (1998). La aventura de ser maestro. *Cuadernos de Pedagogía 266.* p. 46-50.

Farías, G., & Ramírez, M. (2009). Reflective teacher assessment through evidence e-portfolio, an experience in contrast with reflective diaries. *Ponencia presentada en la Reunión Anual 2009 de la American Educational Research Association.* San Diego, USA. www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/ci_14.pdf

Flavell, J. (1998). *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. México, D.F.: Paidós.

Fullat, O. (1983). *Filosofías de la educación.* Barcelona, España: CEAC.

Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples.* La teoría en la práctica. Barcelona, España: Gràfiques.

González, F. (2009). *Escuelas con humor*. Revista Iberoamericana de Educación. Recuperada en febrero, 03, 2011, del sitio web temoa: Portal de Recursos Educativos Abiertos en: http://www.rieoei.org/jano/3060GonzalezJano.pdf

Hamme, M. y Atkinson, P. (1994). *Etnografía, Métodos de Investigación*. Barcelona, España: Paidós.

Henson, K., y Eller, B. (2000). *Psicología educativa para la enseñanza eficaz*. México, D. F.: Thomson.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2011). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill.

Hilton, J., & Wiley, D. (2010). *Free: Why Authors are Giving Books Away on the Internet*, BYU Harold B. Lee Library "Digital Collections". Recuperada en abril 01, 2011, del sitio Web temoa : Portal de Recursos Educativos Abiertos en http://www.temoa.info/es/node/49940

Iturbe, O. (2010). Buenas calificaciones o buenas evaluaciones. Recuperado febrero, 02, 2011, del sitio Cátedra de investigación e innovación en: http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/70

López, E. (2010). El uso de TIC´s, ¿valor agregado o competencia fundamental en el nuevo modelo educativo?. Recuperado febrero, 01, 2011, del sitio Cátedra de investigación e innovación en: http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/201

López, M. (2010). *El profesor de matemáticas.* Recuperado febrero, 01, 2011, del sitio Cátedra de investigación e innovación en: http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/134

Madero, M. (2010). *Persuasión, el poder excepcional*. México, D.F.: Vergara.

Mastache, A. (2009). *Formar personas competentes.* Buenos Aires, Argentina: Noveduc.

Mayer, R. (2002). *Psicología de la educación. El aprendizaje en las áreas de conocimiento*. Madrid, España.: Prentice Hall.

Moreno, M., y Quiñónez D. (2009). *La perspectiva didáctica de la estimulación motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje.* Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado en enero, 31, 2011, del sitio web temoa: Portal de Recursos Educativos Abiertos en http://www.rieoei.org/deloslectores/2433Moreno.pdf

Mortera, F., & Burgos, V. (2010). Innovative Applications Using New Technology: The Case of the Knowledge Hub Search Engine and Open Educational Resources Building Communities of Practice. *Education and Research Technology (ERT) Forum* (sección 2, *Supporting research with new technology and emerging technologies)*. California, EUA. Recuperado el 03 de abril de 2011 de www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/ci_25.pdf

National Council of Teaches of Mathematics. (2004). Why aren´t students learning to add, subtract, multiply, and divide like we did? Math Education Today. Recuperdo el 05, abril, 2011 de http://www.nctm.org/uploadedFiles/Lessons_and_Resources/figurethis/learning_math.pdf

Nickerson, R., Perkins, D., y Smith, E. (1987). *Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona, España: Paidós.

Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje humano*. Madrid, España: Pearson.

Perrenoud, P. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. México, D. F.: Graó / Colofón.

Piaget, J. (2001). *The Psychology of Intelligence.* Great Britain, England: Routledge.

Pimienta, J. (2005). *Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender*. México, México: Pearson.

Quintero, L. (2010). *Formación de hábitos y fortalecimiento de la autoestima*. México, D.F.: Trillas.

Raffini, J. (1998). *100 Maneras de incrementar la motivación en la clase*. Buenos Aires, Argentina: Troquel.

Ramirez, M., & Burgos, J. (2011). Latin-American educational practices towards a culture of openness in education. *eLearning Papers* (23). Disponible en http://www.elearningpapers.eu.

Ramírez, M. y Mortera, J. (2009). *Implementación y Desarrollo del Portal Académico de Recursos Educativos Abiertos (REAs): Knowledge Hub para Educación Básica.* Memorias de congreso de la Red de Posgrados en Educación. Guanajuato, Guanajuato.

Sarramona, J. (1989). *Fundamentos de educación*. Barcelona, España: CEAC.

Sánchez, A. (2003). *Filosofía de la praxis.* México, D.F.: Siglo veintiuno editores.

Savater, F. (2004). *El valor de Educar.* Barcelona, España: Ariel.

Schmill, V. (2007). *Disciplina inteligente.* México, D.F.: Producciones Educación Aplicada.

Secretaría de Educación Pública. (2006). ACUERDO número 384 por el que se establece el nuevo Plan y Programas de Estudio para Educación Secundaria. *Diario Oficial*

de la Federación. Recuperado de http://www.iea.gob.mx/webiea/sistema_educativo/reforma_secundaria/ACUERDO384completo.pdf

Secretaría de Educación Pública. (2010). Boletín informativo. *Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, ENLACE*. Recuperado de http://www.enlace.sep.gob.mx/ba/docs/boletin_enlaceba2010.pdf

Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos.* Madrid, España: Morata.

Tobón, S., Pimienta, J., y García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México, México.: Pearson.

Villalobos, A. (2010). Buscando una escuela de calidad. Recuperado febrero, 01, 2011, del sitio *Cátedra de investigación e innovación en tecnología y educación* en: http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/178

Yin, R. (2002). *Case study research: Design and methods* (3ª ed.). Thousand Oaks, CA, EE.UU.: Sage.

Anexos

Cartas de Autorización

Carta 1. Autorización del dirección general

En la ciudad de Zapopan, en el estado de Jalisco, y en el mes septiembre del 2011.

Por medio de la presente Mónica Griselda Cardona Gallegos en lo sucesivo EL AUTOR hace constar que es titular intelectual de la obra denominada "**Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo**", en lo sucesivo LA OBRA, en virtud de lo cual se autoriza a el **Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey** (EL INSTITUTO) para que efectuó resguardo físico y/o electrónico mediante copia digital o impresa para asegurar su disponibilidad, divulgación, comunicación pública, distribución, transmisión, reproducción, así como digitalización de la misma con fines académicos y sin fines de lucro. Asimismo, se le concede a EL INSTITUTO la facultad para que a través de LA OBRA se puedan generar obras derivadas bajo los mismos términos y condiciones de uso de la obra original.

El AUTOR autoriza a EL INSTITUTO a utilizar LA OBRA de forma exclusiva en los términos y condiciones aquí expresados, sin que ello implique que se le concede licencia o autorización alguna o algún tipo de derecho distinto al mencionado respecto a la "propiedad intelectual" de la misma obra; incluyendo todo tipo de derechos patrimoniales sobre obras y creaciones protegidas por derechos de autor y demás formas de propiedad industrial o intelectual reconocida o que lleguen a reconocer las leyes correspondientes.

Al reutilizar, reproducir, transmitir y/o distribuir LA OBRA se debe reconocer y dar crédito de autoría de la obra intelectual en los términos especificados por el propio autor, y el no hacerlo implica el término de uso de esta licencia para los fines estipulados. Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos patrimoniales y morales de EL AUTOR.

De la misma manera, se hace manifiesto que el contenido académico, literario, la edición y en general de cualquier parte de LA OBRA son responsabilidad de EL AUTOR, por lo que se deslinda a EL INSTITUTO por cualquier violación a los derechos de autor y/o propiedad intelectual, así como cualquier responsabilidad relacionada con la misma frente a terceros.

CEJ DE OCCIDENTE, S.C.
R.F.C. COC 930513 U93
MONTE MORELOS No. 3412
LA CALMA, ZAPOPAN, JAL.

Mónica Griselda Cardona Gallegos

Nombre completo del autor y forma autógrafa

Dr. Gabino Cárdenas Olivares
Director General
Colegio Mexico Nuevo
Campus La Calma

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/mx/

Carta 2. Carta de autorización para la entrevista de Quetzalli

Carta de Consentimiento

Zapopan, Jalisco. El día 27 del mes septiembre del año 2011.

Nombre: Sophia Quetzalli Plasencia Rivas

Edad: 13 años Año escolar que cursa en secundaria: 2º

Información general

Por medio de la presente carta se pide a usted su consentimiento para usar la información de manera parcial o total obtenida de la entrevista semiestructurada, del diario que se lleva de la clase, de la documentación recolectada y de la observación del contexto, de los sucesos y de la persona. tomando en cuenta que el propósito de estudio que se persigue es utilizar la información para analizarla y ver si la propuesta del uso de "Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo" favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esta análisis se espera beneficiar a los alumnos que estudian la materia de matemáticas a nivel secundaria. Dicha información será utilizada en un trabajo elaborado por la alumna del **Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey** Mónica Griselda Cardona Gallegos. Dicho trabajo se presentará concluido en diciembre del 2011.

Finalidad de la Entrevista

Con la entrevista semiestructurada basada en una guía de asuntos y preguntas, se pretende obtener la mayor información sobre los temas relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a nivel secundaria.

Finalidad del Diario

El diario de campo son anotaciones que se tomarán como descripciones del ambiente, mapas, diagramas y listado de objetos recogidas del contexto.

Finalidad de la documentación

Los documentos, registros, materiales y artefactos individuales, servirán para respaldar la información obtenida del contexto.

Finalidad de la observación

Con la observación se va a explorar y describir el contexto, comprender los procesos vinculados entre las personas y situaciones, además de identificar problemas y generar hipótesis.

Riesgos

Si no esta de acuerdo con el manejo de la información que usted autorizó usar de manera total o parcial tiene derecho a replica.

Beneficios

Cuanta más información se recabe, más fidedigna sean las respuestas de la encuesta, objetivas y detalladas las anotaciones y observaciones, ayudará a evaluar en que medida la propuesta del uso de **Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo** ayudan a los alumnos a usar las matemáticas en la solución de problemas relacionados a su contexto.

Alternativas a la investigación y en la investigación

Usted tiene el derecho a participar de manera libre, sin presiones y a abandonar el proceso en cualquier momento.

Comprensión del sujeto de esta información y su propia situación

Esta consciente de lo que se le esta pidiendo y el uso que se le dará a la información que usted comparta. Tiene derecho a la replica y/o expresar sus opiniones a la encargada del trabajo en el correo monicagriseldacg@gmail.com

Información	Acepto		Observaciones
Acepta de manera libre participar en la investigación.	Si	No	
Acepta que se use su nombre como dato de información.	Si	No	
Acepta que se use su edad como dato informativo.	Si	No	
Esta de acuerdo en que se utilicen las respuestas de la entrevista.	Si	No	
Esta de acuerdo con que se toman notas sobre usted en el diario.	Si	No	
Esta de acuerdo con que se hagan observaciones sobre usted.	Si	No	
Esta de acuerdo con que use su documentación.	Si	No	
Esta de acuerdo con los fines de esta encuesta.	Si	No	
Quiere que se le envie una copia del trabajo final.	Si	No	

Firma del padre o tutor

Firma del alumno

Carta 3. Carta de autorización para la entrevista de Rubí

Carta de Consentimiento

Zapopan, Jalisco. El día 27 del mes Septiembre del año 2011.

Nombre: Angelica Rubí Ávila Lugo

Edad: 13 Año escolar que cursa en secundaria: 2

Información general

Por medio de la presente carta se pide a usted su consentimiento para usar la información de manera parcial o total obtenida de la entrevista semiestructurada, del diario que se lleva de la clase, de la documentación recolectada y de la observación del contexto, de los sucesos y de la persona tomando en cuenta que el propósito de estudio que se persigue es utilizar la información para analizarla y ver si la propuesta del uso de "Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo" favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esta análisis se espera beneficiar a los alumnos que estudian la materia de matemáticas a nivel secundaria. Dicha información será utilizada en un trabajo elaborado por la alumna del **Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey** Mónica Griselda Cardona Gallegos. Dicho trabajo se presentará concluido en diciembre del 2011.

Finalidad de la Entrevista

Con la entrevista semiestructurada basada en una guía de asuntos y preguntas, se pretende obtener la mayor información sobre los temas relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a nivel secundaria.

Finalidad del Diario

El diario de campo son anotaciones que se tomarán como descripciones del ambiente, mapas, diagramas y listado de objetos recogidas del contexto.

Finalidad de la documentación

Los documentos, registros, materiales y artefactos individuales, servirán para respaldar la información obtenida del contexto.

Finalidad de la observación

Con la observación se va a explorar y describir el contexto, comprender los procesos vinculados entre las personas y situaciones, además de identificar problemas y generar hipótesis.

Riesgos

Si no esta de acuerdo con el manejo de la información que usted autorizó usar de manera total o parcial tiene derecho a replica.

Beneficios

Cuanta más información se recabe, más fidedigna sean las respuestas de la encuesta; objetivas y detalladas las anotaciones y observaciones, ayudará a evaluar en que medida la propuesta del uso de **Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo** ayudan a los alumnos a usar las matemáticas en la solución de problemas relacionados a su contexto.

Alternativas a la investigación y en la investigación

Usted tiene el derecho a participar de manera libre, sin presiones y a abandonar el proceso en cualquier momento.

Comprensión del sujeto de esta información y su propia situación

Esta consciente de lo que se le esta pidiendo y el uso que se le dará a la información que usted comparta. Tiene derecho a la replica y/o expresar sus opiniones a la encargada del trabajo en el correo monicagriseldacg@gmail.com

Información	Acepto		Observaciones
Acepta de manera libre participar en la investigación.	X Si	No	
Acepta que se use su nombre como dato de información.	X Si	No	
Acepta que se use su edad como dato informativo.	X Si	No	
Esta de acuerdo en que se utilicen las respuestas de la entrevista.	X Si	No	
Esta de acuerdo con que se tomen notas sobre usted en el diario.	X Si	No	
Esta de acuerdo con que se hagan observaciones sobre usted.	X Si	No	
Esta de acuerdo con que use su documentación.	X Si	No	
Esta de acuerdo con los fines de esta encuesta.	X Si	No	
Quiere que se le envie una copia del trabajo final.	Si	X No	

Firma del padre o tutor

Firma del alumno

Carta 4. Carta de autorización para la entrevista de Carlos

Carta de Consentimiento

Zapopan, Jalisco. El día 27 del mes Septiembre del año 2011

Nombre: Carlos antonio castillo Flores

Edad: 13 Año escolar que cursa en secundaria: segundo

Información general

Por medio de la presente carta se pide a usted su consentimiento para usar la información de manera parcial o total obtenida de la entrevista semiestructurada, del diario que se lleva de la clase, de la documentación recolectada y de la observación del contexto, de los sucesos y de la persona. tomando en cuenta que el propósito de estudio que se persigue es utilizar la información para analizarla y ver si la propuesta del uso de "Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo" favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esta análisis se espera beneficiar a los alumnos que estudian la materia de matemáticas a nivel secundaria. Dicha información será utilizada en un trabajo elaborado por la alumna del **Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey** Mónica Griselda Cardona Gallegos. Dicho trabajo se presentará concluido en diciembre del 2011.

Finalidad de la Entrevista

Con la entrevista semiestructurada basada en una guía de asuntos y preguntas, se pretende obtener la mayor información sobre los temas relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a nivel secundaria.

Finalidad del Diario

El diario de campo son anotaciones que se tomarán como descripciones del ambiente, mapas, diagramas y listado de objetos recogidas del contexto.

Finalidad de la documentación

Los documentos, registros, materiales y artefactos individuales, servirán para respaldar la información obtenida del contexto.

Finalidad de la observación

Con la observación se va a explorar y describir el contexto, comprender los procesos vinculados entre las personas y situaciones, además de identificar problemas y generar hipótesis.

Riesgos

Si no esta de acuerdo con el manejo de la información que usted autorizó usar de manera total o parcial tiene derecho a replica.

Beneficios

Cuanta más información se recabe, más fidedigna sean las respuestas de la encuesta; objetivas y detalladas las anotaciones y observaciones, ayudará a evaluar en que medida la propuesta del uso de **Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo** ayudan a los alumnos a usar las matemáticas en la solución de problemas relacionados a su contexto.

Alternativas a la investigación y en la investigación

Usted tiene el derecho a participar de manera libre, sin presiones y a abandonar el proceso en cualquier momento.

Comprensión del sujeto de esta información y su propia situación

Esta consciente de lo que se le esta pidiendo y el uso que se le dará a la información que usted comparta. Tiene derecho a la replica y/o expresar sus opiniones a la encargada del trabajo en el correo monicagriseldacg@gmail.com

Información	Acepto		Observaciones
Acepta de manera libre participar en la investigación.	Si.	No	
Acepta que se use su nombre como dato de información.	Si ✓	No	
Acepta que se use su edad como dato informativo.	Si .	No	
Esta de acuerdo en que se utilicen las respuestas de la entrevista.	Si .	No	
Esta de acuerdo con que se tomen notas sobre usted en el diario.	Si ✓	No	
Esta de acuerdo con que se hagan observaciones sobre usted.	Si ✓	No	
Esta de acuerdo con que use su documentación.	Si ✓	No	
Esta de acuerdo con los fines de esta encuesta.	Si ✓	No	
Quiere que se le envie una copia del trabajo final.	Si ✓	No	

Firma del padre o tutor

carlos castillo flores

Firma del alumno

Carta 5. Carta de autorización para la entrevista de Javier

Carta de Consentimiento

Zapopan, Jalisco. El día 27 del mes Septiembre del año 2011.

Nombre: Javier Alberto Sánchez Ledesma

Edad: 13 Año escolar que cursa en secundaria: 2° de Secundaria

Información general

Por medio de la presente carta se pide a usted su consentimiento para usar la información de manera parcial o total obtenida de la entrevista semiestructurada, del diario que se lleva de la clase, de la documentación recolectada y de la observación del contexto, de los sucesos y de la persona. tomando en cuenta que el propósito de estudio que se persigue es utilizar la información para analizarla y ver si la propuesta del uso de "Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo" favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esta análisis se espera beneficiar a los alumnos que estudian la materia de matemáticas a nivel secundaria. Dicha información será utilizada en un trabajo elaborado por la alumna del **Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey** Mónica Griselda Cardona Gallegos. Dicho trabajo se presentará concluido en diciembre del 2011.

Finalidad de la Entrevista

Con la entrevista semiestructurada basada en una guía de asuntos y preguntas, se pretende obtener la mayor información sobre los temas relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a nivel secundaria.

Finalidad del Diario

El diario de campo son anotaciones que se tomarán como descripciones del ambiente, mapas, diagramas y listado de objetos recogidas del contexto.

Finalidad de la documentación

Los documentos, registros, materiales y artefactos individuales, servirán para respaldar la información obtenida del contexto.

Finalidad de la observación

Con la observación se va a explorar y describir el contexto, comprender los procesos vinculados entre las personas y situaciones, además de identificar problemas y generar hipótesis.

Riesgos

Si no esta de acuerdo con el manejo de la información que usted autorizó usar de manera total o parcial tiene derecho a replica.

Beneficios

Cuanta más información se recabe, más fidedigna sean las respuestas de la encuesta; objetivas y detalladas las anotaciones y observaciones, ayudará a evaluar en que medida la propuesta del uso de **Modelos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: el aprendizaje activo** ayudan a los alumnos a usar las matemáticas en la solución de problemas relacionados a su contexto.

Alternativas a la investigación y en la investigación

Usted tiene el derecho a participar de manera libre, sin presiones y a abandonar el proceso en cualquier momento.

Comprensión del sujeto de esta información y su propia situación

Esta consciente de lo que se le esta pidiendo y el uso que se le dará a la información que usted comparta. Tiene derecho a la replica y/o expresar sus opiniones a la encargada del trabajo en el correo monicagriseldacg@gmail.com

Información	Acepto		Observaciones
Acepta de manera libre participar en la investigación.	✓ Si	No	
Acepta que se use su nombre como dato de información.	✓ Si	No	
Acepta que se use su edad como dato informativo.	✓ Si	No	
Esta de acuerdo en que se utilicen las respuestas de la entrevista.	✓ Si	No	
Esta de acuerdo con que se tomen notas sobre usted en el diario.	✓ Si	No	
Esta de acuerdo con que se hagan observaciones sobre usted.	✓ Si	No	
Esta de acuerdo con que use su documentación.	✓ Si	No	
Esta de acuerdo con los fines de esta encuesta.	✓ Si	No	
Quiere que se le envie una copia del trabajo final.	✓ Si	No	

Firma del padre o tutor

Firma del alumno

Entrevistas

Entrevista 1. Quetzalli

Entrevista semiestructurada para los alumnos

Nombre: Sophia Quetzalli Plasencia R. Edad: 13

Contexto del alumno

Pregunta	Respuesta
Máximo grado de estudio de tú papá	Ingeniero
Máximo grado de estudio de tú mamá	Supervisora
Tomas clases extras de matematicas	No
Qué actividades deportivas o culturales tomas por la tarde	Basquetball

Recursos a su alcance en casa

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Cuentas con computadora propia?	✓				
¿Tienes acceso a internet?	✓				
¿Con qué frecuencia usas las redes sociales?		✓ Facebook			
¿Usas recurso móviles?				✓	
¿Para qué usas los recursos móviles?	Para hablar por telefono				

Desempeño del alumno

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Participas en las actividades dentro de la clase?	✓				

¿Propones actividades para la clase?					✓
¿Investigas sobre los temas que se ven en la clase?			✓		
Si te tuvieras que evaluar ¿cuánto te pondrías? ¿por qué?	10 HAgo todos los trabajos, participo, hago las tareas.				
Si tuvieras que evaluar la clase de mate, ¿cuánto le pondrías? ¿por qué?	10 Me gusta, es buena, aprendo mucho, son divertidas y los trabajos son interesantes				
¿cómo trabajas con tus compañeros de equipo?	Muy Bien				
¿cómo trabajarías de manera individual?	Mucho mejor				
¿Dices tus dudas en clase?	✓				

Uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y de los Recursos Educativos Abiertos (REA)

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Usas la compu, internet, face, cel y en general tus aparatos para mejorar tú desempeño académico?	✓				
Cuando buscas información de la					

red, te fijas que sea de lugares serios como universidades o usas la de lugares como el rincón del vago, yahoo answers, Wikipedia?	La información la saco siempre de wiki en caso de que no la encuentre busco en Yahoo.				
Los recursos educativos que se usan en clase ¿son fáciles de entender y de usar?	✓				
¿En los recursos/actividades viene el tema e instrucciones claras de lo que se debe hacer?	✓				
¿Los recursos te llaman la atención?	✓				
¿Los recursos/actividades son interactivos?	✓				
¿Los recursos/actividades comienzan fáciles y luego son más complejos?	A mi sirve hacerlo mismo.				
¿Los recursos te motivan a seguir trabajando por tú cuenta?	✓				

Evaluación de las TIC/REA

Pregunta	Auditivos	Visuales	Interactivos
¿Qué recursos educativos te gustan más los auditivos, los visuales con los que puedas interactuar?	No me gusta	Me gusta	También me gusta

Pregunta	Si	No
¿Recomendarías usar recursos tecnológicos en la escuela? ¿cuáles?	✓ ipod, Laptop, iPodTuch.	
¿Es importante para ti que el		

profesor se relacione en las actividades? ¿por qué?	✓ por si tengo dudas	

Describe al maestr@ perfecto

Cualidades	Fisicamente
Inteligente	Es alta, tiene pelo largo y lasio, se viste bien, es bonita, usa lentes para ver mejor en clase
Amable	
Buena onda	
Divertida	
Sabe y le gusta la tecnologia	
Explica bien	

Comentario libre

Que usaran mas el smart bas aprendo más

Entrevista 2. Rubí

Entrevista semiestructurada para los alumnos

Nombre: angeles Ruiz Fuera Lugo Edad: 13

Contexto del alumno

Pregunta	Respuesta
Máximo grado de estudio de tú papá	universidad
Máximo grado de estudio de tú mamá	universidad
Tomas clases extras de matemáticas	NO
Qué actividades deportivas o culturales tomas por la tarde	nada

Recursos a su alcance en casa

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Cuentas con computadora propia?	✓ laptop				
¿Tienes acceso a internet?	✓				
¿Con qué frecuencia usas las redes sociales?	✓ 5 horas				
¿Usas recurso móviles?	celular iPad				
¿Para qué usas los recursos móviles?	Para escuchar musica meterme a facebook tomar fotos				

Desempeño del alumno

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Participas en las actividades dentro de la clase?			✓		

¿Propones actividades para la clase?			✓		
¿Investigas sobre los temas que se ven en la clase?		✓			
Si te tuvieras que evaluar ¿cuánto te pondrías? ¿por qué?	8 Porque aveces Trabajo mucho y otras veces platico en clase				
Si tuvieras que evaluar la clase de mate, ¿cuánto le pondrías? ¿por qué?	9 porque me gusta solo que aveces no entiendo bien				
¿cómo trabajas con tus compañeros de equipo?	muy bien				
¿cómo trabajarías de manera individual?	masomenos				
¿Dices tus dudas en clase?			✓		

Uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y de los Recursos Educativos Abiertos (REA)

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Usas la compu, internet, face, cel y en general tus aparatos para mejorar tú desempeño académico?		✓			
Cuando buscas información de la					

red, te fijas que sea de lugares serios como universidades o usas la de lugares como el rincón del vago, yahoo answers, Wikipedia?	✓ me fijo				
Los recursos educativos que se usan en clase ¿son fáciles de entender y de usar?	✓				
¿En los recursos/actividades viene el tema e instrucciones claras de lo que se debe hacer?	✓				
¿Los recursos te llaman la atención?		✓			
¿Los recursos/actividades son interactivos?	✓				
¿Los recursos/actividades comienzan fáciles y luego son más complejos?	✓				
¿Los recursos te motivan a seguir trabajando por tú cuenta?	✓				

Evaluación de las TIC/REA

Pregunta	Auditivos	Visuales	Interactivos
¿Qué recursos educativos te gustan más los auditivos, los visuales con los que puedas interactuar?	3	2	1

Pregunta	Si	No
¿Recomendarías usar recursos tecnológicos en la escuela? ¿cuáles?	Si iPad, laptop	
¿Es importante para y ti que el		

profesor se relacione en las actividades? ¿por qué?	5. para que nos explique	

Describe al maestr@ perfecto

Cualidades	Físicamente
Respetuoso	
divertido	
alegre	
que nos enseñe bien lo escolar	
que nos dejen usar la compu	
que nos sepa entender	
que no mande avisos de quitarnos cosas	
que nos de mas oportunidades en juegos	
que nos ayude en nuestros dudas	
que no nos ignore	

Comentario libre

Que nos dieran mas tiempo para llegar a los salones y que no se llamen a su mamá por no traer un talon o unos tenis

Entrevista 3. Carlos

Entrevista semiestructurada para los alumnos

Nombre: carlos antonio castillo Flores Edad: 13

Contexto del alumno

Pregunta	Respuesta
Máximo grado de estudio de tú papá	universidad
Máximo grado de estudio de tú mamá	maestría
Tomas clases extras de matemáticas	no
Qué actividades deportivas o culturales tomas por la tarde	bicicleta

Recursos a su alcance en casa

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Cuentas con computadora propia?	✓ laptop				
¿Tienes acceso a internet?	✓				
¿Con qué frecuencia usas las redes sociales?	✓				
¿Usas recurso móviles?		celular ✓ ipod			
¿Para qué usas los recursos móviles?	para comunicarme con mis amigos, familia, entretenimiento.				

Desempeño del alumno

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Participas en las actividades dentro de la clase?			✓		
¿Propones					

actividades para la clase?				✓	
¿Investigas sobre los temas que se ven en la clase?		✓			
Si te tuvieras que evaluar ¿cuánto te pondrías? ¿por qué?	me pondria un 8 porque no siempre participo en la clase				
Si tuvieras que evaluar la clase de mate, ¿cuánto le pondrías? ¿por qué?	un 9 porque tengo todos mis trabajos participo cuando puedo.				
¿cómo trabajas con tus compañeros de equipo?	✓ siempre bien				
¿cómo trabajarías de manera individual?		✓ casi siempre bien			
¿Dices tus dudas en clase?	✓				

Uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y de los Recursos Educativos Abiertos (REA)

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Usas la compu, internet, face, cel y en general tus aparatos para mejorar tu desempeño académico?		✓			
Cuando buscas información de la red, te fijas que sea					

de lugares serios como universidades o usas la de lugares como el rincón del vago, yahoo answers, Wikipedia?	a veces toma información de lugares serios y otros veces no.				
Los recursos educativos que se usan en clase ¿son fáciles de entender y de usar?	✓				
¿En los recursos/actividades viene el tema e instrucciones claras de lo que se debe hacer?	✓				
¿Los recursos te llaman la atención?	✓				
¿Los recursos/actividades son interactivos?	✓				
¿Los recursos/actividades comienzan fáciles y luego son más complejos?		✓			
¿Los recursos te motivan a seguir trabajando por tú cuenta?	✓				

Evaluación de las TIC/REA

Pregunta	Auditivos	Visuales	Interactivos
¿Qué recursos educativos te gustan más los auditivos, los visuales con los que puedas interactuar?	3	2	1

Pregunta	Si	No
¿Recomendarías usar recursos tecnológicos en la escuela? ¿cuáles?	✓ tabletas electronicas	
¿Es importante para y ti que el profesor se relacione en las		

actividades? ¿por qué?	✓	

porque si tenemos una duda con la actividad nos puede ayudar

Describe al maestr@ perfecto

Cualidades	Físicamente
simpatica	
motivadora	
alegre	
interesante	

Comentario libre

Que la escuela tuviera más aparatos con los que podriamos aprender mejor como laptop, tabletas electronicas porque asi seria la clase más interesante y a nosotros nos llamaria mas la atencion y asi aprender mas y mejor

Entrevista 4. Javier

Entrevista semiestructurada para los alumnos

Nombre: Javier Alberto Sánchez Lubianos Edad: 13

Contexto del alumno

Pregunta	Respuesta
Máximo grado de estudio de tú papá	Licenciatura
Máximo grado de estudio de tú mamá	Bachillerato
Tomas clases extras de matemáticas	no
Qué actividades deportivas o culturales tomas por la tarde	futbol

Recursos a su alcance en casa

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Cuentas con computadora propia?	✓ a mi papá y mi hermano				
¿Tienes acceso a internet?	Si				
¿Con qué frecuencia usas las redes sociales?	todo el día				
¿Usas recurso móviles?	si celular				
¿Para qué usas los recursos móviles?	para entretenimiento				

Desempeño del alumno

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Participas en las actividades dentro de la clase?	si				

¿Propones actividades para la clase?			algunas veces		
¿Investigas sobre los temas que se ven en la clase?		casi siempre			
Si te tuvieras que evaluar ¿cuánto te pondrías? ¿por qué?	un 9				
Si tuvieras que evaluar la clase de mate, ¿cuánto le pondrías? ¿por qué?	10 por que es entretenido				
¿cómo trabajas con tus compañeros de equipo?	bien y respetuosamente				
¿cómo trabajarías de manera individual?	bien				
¿Dices tus dudas en clase?	si				

Ejemplificar

Uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y de los Recursos Educativos Abiertos (REA)

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Rara vez	Nunca
¿Usas la compu, internet, face, cel y en general tus aparatos para mejorar tú desempeño académico?	si				
Cuando buscas información de la					

Ejemplificar

red, te fijas que sea de lugares serios como universidades o usas la de lugares como el rincón del vago, yahoo answers, Wikipedia?	No siempre que son correctas				
Los recursos educativos que se usan en clase ¿son fáciles de entender y de usar?	sí				
¿En los recursos/actividades viene el tema e instrucciones claras de lo que se debe hacer?	sí				
¿Los recursos te llaman la atención?	sí				
¿Los recursos/actividades son interactivos?	sí				
¿Los recursos/actividades comienzan fáciles y luego son más complejos?	no siempre a veces				
¿Los recursos te motivan a seguir trabajando por tú cuenta?	sí				

Evaluación de las TIC/REA

Pregunta	Auditivos	Visuales	Interactivos
¿Qué recursos educativos te gustan más los auditivos, los visuales con los que puedas interactuar?	3	2	1

Contrasta

Pregunta	Sí	No
¿Recomendarías usar recursos tecnológicos en la escuela? ¿cuáles?	sí razón, ciencias, good, smart board	
¿Es importante para y ti que el		

profesor se relacione en las actividades? ¿por qué?	si me gusta por que ayuda a entender el profesor.	

Describe al maestr@ perfecto

Cualidades	Fisicamente
pasivo	
comprensivo	
cooperativo	
alegre	

Estudiantes

Comentario libre

usar los medios tecnologicos para mejorar el Desempeño.

Documentos

Documento 1. Acta de calificaciones del bimestre uno del grupo 21 (2-A)

Colegio México Nuevo - LA CALMA
ACTA DE CALIFICACIONES
Ciclo Escolar 2011-2012
SECUNDARIA 2-1M
MATEMÁTICAS 2

No.	Alumno	EP1	EX1	BIM1
1	ACEVES LOMAS MARIANA	6.5	3.5	7
2	AGUILAR LOPEZ ALEJANDRO	7.5	4.0	6
3	ALVAREZ MENDOZA FERNANDA	9.3	7.0	8
4	CARDENAS ULLOA MARSA FERNANDA	10.0	9.0	10
5	CARRASCO NIEBLAS JOSE ANGEL	9.0	4.0	7
6	CASTILLO FLORES CARLOS ANTONIO	10.0	6.5	9
7	COCA ORTIZ ULISES	10.0	6.5	9
8	ELIAS FIGUEROA BENJAMIN ANDRES	9.0	3.5	7
9	GODINEZ GONZALEZ MARSA FERNANDA	6.5	3.0	5
10	GUTIERREZ AMAYA ALEJANDRO	10.0	6.5	9
11	GUTIERREZ MAGAÑA MARSA FERNANDA	10.0	6.0	8
12	HERNANDEZ ANGELES SOFIA	9.0	6.0	8
13	HERNANDEZ TORRES AIDÉE VIRIDIANA	10.0	7.5	9
14	LOMELI VALDEZ IVANA ALEJANDRA	10.0	8.5	9
15	MALDONADO LOPEZ JOSÉ DE JESÚS	9.5	4.5	8
16	MARTINEZ GARCIA ALEJANDRA ELISA	9.5	5.0	8
17	MENDOZA GUZMAN JUAN CARLOS	9.5	6.5	8
18	MIRANDA BECERRA RAUL ADRIAN	9.0	5.0	7
19	ORTEGA ARECHIGA ANDREA ESTEFANIA	10.0	9.0	10
20	PARRA LUGO ANGELES RUBI	8.0	7.5	8
21	PEREZ SOTO JUAN PABLO	9.0	6.0	8
22	PEREZ VIDAURRI CÉSAR IVÁN	9.5	4.5	8
23	PIÑA MOLINA PERLA GUADALUPE	9.0	5.0	7
24	PLASCENCIA RIVAS SOPHIA QUETZALLI	10.0	4.0	8
25	RODRIGUEZ ROBLES OSCAR EDUARDO	7.0	3.0	5
26	SAAVEDRA VARELA SANTIAGO RAFAEL	6.5	10.0	9
27	SANCHEZ CONTRERAS AYLIN DHAMAR	7.0	3.5	5
28	SANCHEZ LUEVANOS JAVIER ALBERTO	9.5	5.0	8
29	SUAREZ SOLIS DANIELA	9.5	8.5	9
30	VILCHIS PALOMINO JADHE ARTURO	7.5	6.0	7
31	VILLA ARIAS CARLOS ENRIQUE	8.5	5.0	7

[illegible] CARDONA GALLEGOS MONICA [illegible]

Foto 1. Trabajo en clase por equipos

Foto 2. Trabajo en clase por equipos