



**UNIVERSIDAD TECVIRTUAL
ESCUELA DE GRADUADOS EN EDUCACIÓN**

**Ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas
apoyados en el uso de la Tecnología Educativa para elevar la Calidad
de los aprendizajes en Educación Media Superior**

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría en Tecnología Educativa

presenta:

Graciela Muñoz Vázquez

Asesor tutor:

Mtra. María Guadalupe Briseño Sepúlveda

Asesor titular:

Dra. Marcela Georgina Gómez Zermeño

Dedicatoria

A Dios, por regalarme vida, sabiduría y humildad para vivirla.

A mis amados padres: Alicia Vázquez Durán y Víctor Muñoz Uresti, por engendrarme, darme sus cuidados y amor. Por una formación en valores fundamentada en el respeto, el trabajo arduo y de calidad.

A mis queridos hermanos: María Cristina, Rosa Elena, Elizenda, Víctor Daniel, Jorge Luis y José Rolando, con quienes compartí una maravillosa etapa de mi vida y en las reuniones seguimos disfrutando como familia.

A Martín: mi amado esposo, quien me ha brindado su compañía y apoyo durante toda una vida y ha sido cómplice de mis proyectos.

A mis hijos: Gabriela y Guillermo, a quienes amo profundamente y son el motor de mi existencia, les agradezco y admiro que sean excelentes personas, excelentes hijos y excelentes estudiantes.

A mi familia política: Don Rafael Durán y mis cuñados María de Jesús, María de la Luz, María del Socorro, María del Rosario y Rubén, por los bellos momentos de convivencia familiar.

A mis amigas: Lety, Esther, Blanca, Norma, Blanca Y., Karla y Marisol. Por esas reuniones postergadas.

A mis compañeras y compañeros de trabajo de secundaria y bachillerato que comparten conmigo la noble vocación de ser docente.

Agradecimientos

Al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) por ofrecerme una maestría de alta calidad, formación integral basada en valores y la oportunidad de compartir con docentes de México y otros países.

A todos los maestros del ITESM, que durante los años que cursé la Maestría en Tecnología Educativa, me aportaron conocimientos y experiencias significativas.

A la Mtra. María Guadalupe Briseño Sepúlveda, tutora de mi tesis, quien me acompañó y asesoró durante todo el trabajo de investigación. Mi eterna gratitud por sus recomendaciones, consejos y toda su paciencia para el logro de este proyecto.

A la Dra. Marcela Georgina Gómez Zermeño, asesor titular de mi tesis, un profundo agradecimiento por todas sus enseñanzas y apoyo. Por su ejemplo como investigadora y su compromiso educativo a favor de los niños y jóvenes de México.

A todo el personal del CBTis No. 20, gracias por el apoyo al proyecto de Tesis.

A la M.E. Blanca Estela Hernández Velázquez, directora del CBTis No. 20, gracias por la invitación y apoyo incondicional a esta Tesis. Aprecio mucho tu liderazgo.

A las maestras Lic. Diana Flores Treviño y Lic. María Eugenia Cárdenas Gómez, docentes de Matemáticas y colaboradoras del proyecto. Gracias por su dedicación, por ser excelentes maestras y compartir conmigo muchísimo trabajo de campo.

A los alumnos de la generación 2013-2016, que participaron de forma activa en las diferentes etapas del proyecto de tesis y mostraron con creces su dedicación y esfuerzo.

A los padres de familia de la generación 2013-2016, gracias por el apoyo, por contribuir con encuestas y la autorización para que sus hijos participaran en el proyecto.

Ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas apoyados en el uso de la Tecnología Educativa para elevar la Calidad de los aprendizajes en Educación Media Superior

Resumen

La calidad educativa es un tema recurrente que plantea la problemática que enfrenta el sistema educativo a nivel nacional e internacional. Esto exhorta a los profesores a realizar innovaciones en el aula. Por ello, este estudio se centró en evaluar el impacto de la implementación de ambientes innovadores de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, apoyados en el uso de la Tecnología Educativa para el logro de los objetivos en Educación Media Superior (EMS). Disminuir el índice de reprobación y deserción escolar es una forma de elevar la Calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje. En el marco teórico se abordan tres temas principales: Innovación, Tecnología y Calidad. La Innovación Educativa con su principio esencial: la formación de los alumnos con el propósito de mejorar su Calidad de vida. La Tecnología Educativa para ayudar al profesor a mejorar la enseñanza. La Calidad Educativa bajo los criterios de cobertura, equidad, eficacia, eficiencia y pertinencia, en el contexto de la Reforma educativa de la EMS. El enfoque metodológico siguió la pauta del paradigma de corte positivista, con una metodología cuantitativa del tipo cuasi experimentos. Los instrumentos aplicados fueron los cuestionarios de tipo cerrado (encuestas y evaluaciones pre-test y post-test). De los resultados de los cuestionarios surgieron cinco ejes de análisis, que dieron la pauta para el diseño de los ambientes innovadores. El análisis de los resultados arrojó una diferencia significativa entre las calificaciones pre-test y post-test del grupo experimental. Las conclusiones presentan como opción, el uso de la Tecnología Educativa para mejorar los aprendizajes. Se ofrece recomendaciones a la Institución Educativa de Coahuila, México en donde se realizó el estudio y se hacen propuestas para futuras investigaciones.

Índice

Resumen	iv
Introducción.....	viii
Capítulo 1 Planteamiento del Problema.....	1
1.1 Antecedentes del problema	1
1.2 Problema de investigación	5
1.2.1. Pregunta de investigación	6
1.2.2. Hipótesis de la investigación.....	7
1.3. Objetivos de la investigación.....	7
1.3.1. Objetivo General:	8
1.4. Justificación.....	8
1.5. Delimitaciones y limitaciones.....	12
1.5.1. Delimitaciones	12
1.5.2. Limitaciones	13
1.6. Definición de términos.....	14
Capítulo 2 Marco teórico	17
2.1. Innovación en educación	17
2.1.1. Antecedentes del proceso de innovación educativa	18
2.1.3. Criterios y características	23
2.1.4. Proceso de innovación	24
2.1. 5. Innovación de ambientes de aprendizaje en la asignatura de	
Matemáticas.....	29
2.2. Tecnología Educativa	33
2.2.1. Innovación a través del uso de las tecnologías	35
2.2.2 Nuevas tecnologías en el aula	39
2.2.3. Implicaciones de la tecnología en educación	44
2.2.4. Impacto de la nueva tecnología en la enseñanza.....	44

2.3. Calidad educativa	45
2.3.1. Definición de calidad educativa	46
2.3.3. Sistemas de mejora.....	51
2.3.5. Las comunidades de aprendizaje, una visión de calidad.....	51
2.3.6. El liderazgo directivo, factor clave de la calidad	55
Capítulo 3 Método	59
3.1. Método de investigación	60
3.2. Enfoque metodológico y diseño de la investigación	61
3.1.1. Fases de la investigación.....	65
3.2. Marco contextual	70
3.3 Población, participantes y selección de la muestra.....	72
3.3.1. Clasificación de la población	72
3.3.2. Selección de la muestra.....	73
3.4. Instrumentos de recolección de datos	74
3.5. Procedimiento en la aplicación de instrumentos.....	75
3.6. Análisis de datos.....	77
3.7. Confiabilidad y validez.....	78
3.8. Prueba piloto	79
3.9. Aspectos éticos.....	79
Capítulo 4 Análisis y discusión de resultados	82
4.1. Resultados.....	83
4.1.1. Detección de necesidades para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas (fase I).....	83
4.1.2. Diseño de ambiente innovador de la enseñanza de las Matemáticas (fase II).....	98
4.1.3. Implementación de ambientes innovadores (fase III)	99
4.1.4. Medición de resultados (fase IV)	101
4.2. Análisis de datos.....	103

4.2.1. Fase I, detección de necesidades para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.	103
4.2.2. Fase IV, medición de resultados	105
Capítulo 5 Conclusiones.....	112
5.1. Conclusiones a la pregunta de investigación.	112
5.1.1. Principales hallazgos.....	115
5.2. Recomendaciones.....	116
5.3. Futuras investigaciones	118
Referencias	119
Apéndices	119
Curriculum vitae	146

Introducción

“El desafío de la sociedad y del gobierno en materia de educación, es combinar razonablemente Tecnología con humanismo y modernidad con democracia y equidad”.

(Gómez-Zermeño, 2011, p. 3)

Con la globalización, el desarrollo económico de los países con rezago educativo se vio afectado directamente, ya que su crecimiento depende en gran medida del nivel educativo de su población y éste subyace en la calidad de sus procesos de enseñanza y aprendizaje. Por ello, estos países cambiaron sus políticas en materia de educación con la finalidad de mejorar la calidad en sus sistemas educativos a través de diversas acciones, para dar respuestas a las necesidades del entorno social y laboral.

Las Reformas Educativas consideraron que los profesores podían innovar las aulas, aprovechando el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales tienen el potencial de introducir nuevas formas de enseñanza, impulsando la pedagogía. En México la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) realizó importantes cambios en aspectos como el currículum, formación de docentes, etc.

En este estudio se pretende investigar bajo un enfoque cuantitativo, cuánto disminuye el índice de reprobación cuando los profesores implementan ambientes innovadores para la enseñanza de las Matemáticas, apoyados en el uso de la Tecnología Educativa para elevar la calidad de los aprendizajes en Educación Media Superior (EMS), y evaluar el impacto que la implementación de estos ambientes puede generar.

En el capítulo 1, se plasma el planteamiento del problema al presentar los antecedentes que propiciaron la pregunta de investigación, los objetivos e hipótesis. La justificación presenta la importancia de realizar el estudio y los beneficios que generará, también se incluye las restricciones que limitan el estudio. En el capítulo 2, se presenta la fundamentación teórica acorde a la situación expuesta en el capítulo uno, en relación a la implementación de ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas, apoyados en el uso de la Tecnología Educativa. Se parte de los principios básicos y el proceso de la innovación en educación, se describen las tendencias innovadoras en las Matemáticas. Se aborda la innovación a través del uso de la Tecnología Educativa y por último la Calidad Educativa y pedagógica, su definición y el liderazgo directivo.

El paradigma y enfoque metodológico que se aplicó en el estudio se plasma en el capítulo 3. Se incluye el diseño de la investigación, el contexto socio demográfico e institucional, la población sujeta a estudio y la muestra seleccionada. Se describen los instrumentos que se aplicaron para la recolección de los datos y el procedimiento a seguir durante la investigación para el desarrollo de la implementación y evaluación.

En el capítulo 4 se presentan los resultados de los instrumentos que se aplicaron, organizados en tablas y gráficas, el tratamiento y análisis que se dió a los datos que permitieron responder a la pregunta de investigación. Se contrastó los resultados con las teorías que fundamentan la investigación. Por último, en el capítulo 5 se resumen los principales hallazgos de la investigación, se presentan recomendaciones a la Institución en la que se llevó a cabo el estudio y se proponen temas para futuros estudios de investigación.

Capítulo 1 Planteamiento del Problema

En México la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) realizó importantes cambios para fortalecer este nivel, como la construcción e implantación de un marco curricular común (MCC), con base en competencias, la formación y actualización de la planta docente, la definición de estándares mínimos aplicables a las instalaciones y el equipamiento, profesionalizar la gestión, de manera que el liderazgo en los planteles alcance ciertos estándares, implementación de un proceso de evaluación integral, entre otros.

1.1 Antecedentes del problema

En la última década, las Reformas Educativas surgidas en México y en otros países, adoptaron la palabra “innovar” para sugerir cambios en la enseñanza. Además exhortaron al profesor para realizar innovaciones en el aula, incorporando la Tecnología como herramienta potencial, con el propósito de elevar la calidad educativa.

La Innovación en educación es un proceso que implica la formación del profesorado, la capacitación de todos los actores involucrados y la motivación o convencimiento personal de quienes participan en un proyecto con fines de transformar el conocimiento y obtener beneficios de carácter socioeconómico. En las instituciones educativas en las cuales se pretenda realizar este tipo de actividades es apremiante integrar los apoyos financieros y el recurso humano de manera eficaz, se requiere que quien dirija, promueva el trabajo en equipo y demuestre habilidades de un auténtico líder (Alemán y Gómez-Zermeño, 2012).

La educación media superior (EMS) en México enfrenta grandes retos: formar individuos con conocimientos y habilidades que les permita desarrollarse en su comunidad de manera eficiente pero, además posean las actitudes y valores para promover una buena convivencia. El Gobierno siente la responsabilidad de ofrecer a los jóvenes oportunidades laborales bien remuneradas pero, contar con empleos de este tipo depende en gran medida de la mano de obra calificada con la que el país cuenta. Sin embargo, los esfuerzos realizados permitieron avanzar en el ámbito de cobertura pero, continúa siendo un reto elevar la calidad de los aprendizajes.

La Reforma Integral en Educación Media Superior (RIEMS), fue impulsada por la Secretaría de Educación Pública (SEP) en México, con el objetivo de mejorar la calidad, la pertinencia, la equidad y ofrecer una enseñanza integral que permita formar técnicos profesionales calificados y así cumplir la demanda de la sociedad nacional e internacional o globalizada, para ofrecer a los jóvenes trabajos mejor remunerados. “Las Reformas a la Educación Media Superior y sus equivalentes en el mundo han ocurrido en el marco de las rápidas transformaciones que ha enfrentado este nivel educativo en países desarrollados y en desarrollo” (SEP-RIEMS, 2008, p. 34).

La Reforma promovió la creación de un Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) que tiene sus bases en cuatro ejes: el primero, la construcción de un marco curricular común (MCC) con base en competencias y que dio identidad a la EMS. La definición de las características de las distintas opciones de oferta de la EMS, los mecanismos de gestión para la operación de la Reforma como, los programas de formación docente, infraestructura, tutorías, evaluación integral, entre otros. El cuarto eje se refiere a la certificación complementaria a la emitida por cada Institución.

Por lo anterior los Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTis), quienes pertenecen a este modelo educativo, se vieron en la necesidad de seguir los lineamientos que fueron implementados por la RIEMS para alcanzar los estándares de calidad establecidos. Uno de ellos fue el proceso de profesionalización de los docentes, quienes fueron capacitados en línea o de forma presencial, a través del programa PROFORDEMS (Programa de Formación Docente de Educación Media Superior) y están siendo certificados en competencias docentes.

Sin embargo, no todos han concluido esta capacitación y carecen de bases metodológicas para innovar en el aula y generar el cambio que la RIEMS demanda. El uso estratégico de la Tecnología, es otro aspecto relevante para apoyar los aprendizajes de los alumnos en su enfoque constructivista, y aunque existen docentes que cuentan con ese conocimiento, no está generalizado en la población de profesores. El alto índice de reprobación en algunas asignaturas como Matemáticas, Inglés y Química, es una de las principales causas de deserción o repetición de semestre del alumnado. Aunque existen otros factores que influyen como la falta de recursos y el ausentismo pero, la reprobación es lo que más incide en la deserción.

La misión de la educación es formar seres humanos competentes, sin embargo la urgente calidad en cada una de las escuelas no se puede lograr solo con las políticas educativas, sino que ésta debe venir de las propias escuelas; de sus docentes, sus alumnos, de sus directivos y de las relaciones que se establezcan entre sí. Es mucho lo que se puede lograr desde el propio plantel educativo en materia de calidad, no es necesario hacer grandes cambios, se requiere de pequeñas mejoras en todas las áreas, en todos los procesos, la participación del director y demás agentes involucrados. La

filosofía de la Calidad total aplicada en organizaciones productivas en todo el mundo, es una opción digna a considerar. Mejorar la Calidad Educativa implica mejorar la Calidad de vida de toda la sociedad (Schmelkes, 1994).

¿Por qué innovar? La calidad educativa es un tema recurrente que plantea la problemática que enfrenta el sistema educativo a nivel nacional y mundial. Como lo menciona Chehaybar (2007), la calidad de la educación se logra, entre otras cosas, a través de una formación docente que cuente con las herramientas necesarias para enfrentar los nuevos retos de la educación en la actual sociedad para lograr los objetivos del proceso de enseñanza aprendizaje. La calidad educativa se puede definir en función de tres aspectos fundamentales: eficacia, pertinencia y equidad, los cuales se relacionan estrechamente.

Una educación eficaz está relacionada con indicadores como cobertura, permanencia y eficiencia terminal. La cobertura se refiere a la cantidad de sujetos inscritos en un nivel educativo, en relación al total de sujetos en edad de cursar dicho nivel. La permanencia depende de promover la equidad, atacar las causas de deserción, promover una mayor orientación vocacional, entre otras. La eficiencia terminal es el índice de alumnos que logran terminar sus estudios en los tiempos establecidos, de manera regular.

La pertinencia social promueve una adecuada distribución de la matrícula en carreras que impulsan el desarrollo social, cultural y económico. También se ocupa de que los contenidos curriculares cuenten con planes de estudio que articulen la formación técnica o profesional y el mundo del trabajo. La equidad implica que todos los sujetos

tengan las mismas oportunidades de acceso y logren concluir sus estudios, sin importar su condición económica, social y geográfica. (Chehaybar, 2007).

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), han dado un nuevo impulso a la pedagogía, dejando a un lado los modelos tradicionales centrados en el docente para ofrecer un papel más destacado al alumno, Correa y Pablos (2009) plantean que las TIC son el centro de las competencias y habilidades necesarias para promover el aprendizaje a lo largo de la vida y que el papel que juegan en la educación no es exclusivo para alcanzar los objetivos tradicionales del aprendizaje, va más allá: apoyando, promoviendo y desarrollando la creatividad, la reflexión y el pensamiento crítico.

Para determinar cuál es la Tecnología que se debe usar para una actividad educativa es importante considerar que la clave para una experiencia exitosa con esta herramienta está en los saberes educativos y pedagógicos y no propiamente en el dominio de la Tecnología en sí. Los aspectos tecnológicos son importantes pero, no dominantes para esta cuestión (Kaplún, 2005).

1.2 Problema de investigación

La participación de México en un mundo globalizado implica competir por empleos con otros países. La EMS enfrenta el estancamiento en este nivel, por ello requiere con urgencia elevar la calidad educativa para mejorar los ingresos y proporcionar a los jóvenes en edad para laborar, mejores oportunidades. Los aprendizajes en EMS deben de ser significativos para despertar el interés en los alumnos y lograr que sean protagonistas de su aprendizaje. Las condiciones del mundo actual

también exigen que los jóvenes sean personas reflexivas, críticas, y que tengan la posibilidad de aprender a lo largo de su vida.

La forma de enseñanza tradicionalista, en donde el profesor es el centro del proceso educativo resta posibilidades al estudiante de adquirir aprendizajes significativos, porque el alumno tiene el rol de aprendiz pasivo. En los CBTis todavía existen algunos profesores que continúan en su papel protagónico de la enseñanza y limitan a los jóvenes en el desarrollo de sus competencias de creatividad, crítico-reflexivo y aprendizaje permanente. El problema obedece a que no todos aplican el curso de competencias docentes o algunos aún no toman el curso. Por ello se pretende realizar un estudio que permita contribuir a los objetivos de la Institución (CBTis No. 20), a través de la pregunta de investigación.

1.2.1. Pregunta de investigación

¿Cuánto disminuye el índice de reprobación cuando los profesores de Educación Media Superior (bachillerato) implementan ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas, apoyados en el uso de la Tecnología Educativa (multimedia, software educativo y recursos abiertos de aprendizaje), coadyuvando al logro de los objetivos de aprendizaje, para elevar la calidad del proceso enseñanza y aprendizaje? Este cuestionamiento surge para buscar la relación entre las variables: implementación de ambientes de enseñanza apoyados en el uso de la Tecnología Educativa y, el impacto que tiene el uso de la Tecnología Educativa en el logro de los objetivos de aprendizaje de las Matemáticas a través de la medición del índice de reprobación.

También se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas de Investigación:
¿Cuáles son los cambios pedagógicos, que los profesores de bachillerato realizan en sus

secuencias didácticas o estrategias centradas en el aprendizaje (ECA), para innovar sus clases de Matemáticas, apoyados en el uso de la Tecnología Educativa ?¿Qué metodología de implementación usan los profesores de EMS, para lograr los objetivos de aprendizaje al innovar sus clases de Matemáticas apoyados en la Tecnología Educativa ? ¿Cuáles son los beneficios (personales, académicos e institucionales) que se obtienen cuando los profesores implementan ambientes de enseñanza innovadores, apoyados en la Tecnología Educativa ? ¿Cuáles son las limitaciones que enfrentan los profesores cuando diseñan sus ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas?

1.2.2. Hipótesis de la investigación

Una vez planteadas las preguntas que se pretenden responder con la presente investigación se establecen las siguientes hipótesis a comprobar:

La implementación de ambientes de enseñanza innovadores apoyados en el uso de la Tecnología Educativa están determinados por varios aspectos: el interés y compromiso de profesores, el liderazgo del director, el interés y motivación de los alumnos y el apoyo de padres de familia.

El logro de los objetivos de aprendizaje para elevar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en Educación Media Superior se mejoran al innovar los profesores de Matemáticas los ambientes de enseñanza apoyados en el uso de Tecnología Educativa.

1.3. Objetivos de la investigación

Para el logro dentro de la investigación de dar respuesta a las preguntas planteadas, se establecieron los siguientes objetivos:

1.3.1. Objetivo General:

Evaluar el impacto que la implementación de ambientes innovadores de la enseñanza de las Matemáticas, apoyados en la Tecnología Educativa (multimedia, software educativo y recursos educativos abiertos), tienen en el logro de los objetivos de aprendizaje para que los profesores de Educación Media Superior (bachillerato técnico) puedan disminuir el índice de reprobación y de esta manera elevar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje.

1.3.2. Objetivos Específicos:

1. Capacitar a los profesores de bachillerato en el uso y manejo de la Tecnología Educativa, así como orientarlos en la búsqueda de recursos bibliográficos digitales que les permita diseñar ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas.
2. Implementar los ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas diseñados por los profesores.
3. Evaluar los resultados obtenidos en el rendimiento académico de los alumnos.

1.4. Justificación

En México se han realizando grandes esfuerzos para fortalecer el modelo educativo en todos sus niveles: educación básica, educación media superior, superior, maestrías y doctorados. Un ejemplo de ello son las estrategias de innovación que se han desarrollado para impulsar el crecimiento económico y la competitividad del país. “La búsqueda activa de nuevas áreas de oportunidad ha creado una necesidad urgente de innovaciones científicas, tecnológicas y educativas que permitan ajustarse a las políticas

y prácticas tanto empresariales como gubernamentales” (UNCTAD, 1999, en Alemán, Gómez-Zermeño, Parada y Saénz, 2011, p. 1).

Las Reformas educativas vigentes promueven la innovación en las aulas para provocar cambios en las prácticas educativas. La innovación es un proceso que requiere de mucho trabajo de investigación en campo y la suma de muchas pequeñas acciones. Incluye cambios en la cultura del docente para alterar los métodos e intervenciones tradicionales, con el propósito de mejorar y enriquecer las estrategias de enseñanza y alcanzar los objetivos de aprendizaje. También se necesitan cambios en todas las áreas involucradas en una Institución educativa. Sin embargo, la decisión que tome el docente de continuar con métodos obsoletos o bien innovar su enseñanza es determinante para lograr avances significativos en materia de educación.

La Educación Media Superior en México, a través de la RIEMS fortaleció este nivel educativo. Para que la implementación de esta Reforma fuera un éxito se trató de dar solución a varios problemas, entre ellos, la ampliación de la cobertura. Con la creación de nuevos planteles educativos en los diferentes estados del país, se avanzó en este rubro, las instalaciones y equipamiento de calidad no fueron suficientes para cubrir el rezago en este ámbito. La pertinencia de los programas fue revisada, para enriquecer los planes y programas se construyó MCC, con base en ocho competencias (genéricas y disciplinares básicas).

Un problema grave es la eficiencia terminal, aunque se ha avanzado en cobertura, la cantidad de alumnos que egresan de bachillerato respecto al número de estudiantes que ingresaron es relativamente baja. La equidad es un tema pendiente de atender, a pesar de los esfuerzos realizados. Otro factor importante para EMS es la calidad de la

enseñanza, por ello, se inició por definir el perfil que deben tener los docentes y se consideró también la actualización y profesionalización del profesorado.

Se diseñó e implementó un programa para actualizar a los docentes, PROFORDEMS, sin embargo los resultados no fueron los esperados. Es sencillo apreciar que los profesores no se han apropiado de la Reforma, cuando tan solo un reducido grupo tomó el curso de formación en competencias docentes y de este una cantidad mínima de profesores fueron certificados. La falta de actualización se refleja en las aulas con métodos y materiales didácticos obsoletos que carecen de significado para los jóvenes que viven en un mundo dinámico, donde prevalece la Tecnología como una herramienta de uso cotidiano.

Es apremiante realizar acciones en EMS, que conduzcan al logro de los objetivos de enseñanza para responder a las demandas de la sociedad. Contribuir con pequeñas mejoras desde cada escuela y cada aula es relevante, ahí radica la importancia de realizar esta investigación en el CBTis No. 20, iniciar con la innovación de los ambientes de enseñanza, replantear el papel del docente y del alumno ad hoc al siglo en que se vive.

Es urgente que el alumno construya su conocimiento, que sea el actor principal del proceso de enseñanza y aprendizaje, que el profesor asuma el rol de facilitador y guía para despertar el interés en el estudiante. Al igual que en otros centros de bachilleratos del país, en el CBTis No. 20 no todos los profesores han tomado el curso de PROFORDEMS, o aún no se certifican, esto limita su desarrollo para elevar la calidad en la enseñanza.

La implementación de ambientes innovadores de enseñanza centrados en el alumno es una alternativa para motivar a los estudiantes en su interés por el estudio y así

disminuir la reprobación en esta área del conocimiento. Además el uso de la Tecnología Educativa ofrece a estudiantes y profesores la posibilidad de mejorar los aprendizajes a través de múltiples recursos como multimedia, software interactivo, audios, vídeos y los recursos educativos abiertos (REA), entre otros.

Al llevar a cabo esta investigación se pretende beneficiar al profesor, capacitándolo en el uso de la Tecnología Educativa para que a través de esta herramienta pueda innovar sus clases. Al mismo tiempo el alumno se verá beneficiado al realizar actividades con el uso de una herramienta que para él es algo natural. Al aumentar el interés en los aprendizajes existe la posibilidad de que los alumnos con antecedentes de reprobación mejoren sus aprendizajes y por ende su calificación. La Tecnología pone a disposición de profesores y alumnos un amplio volumen de información, facilita la autonomía del estudiante y el trabajo colaborativo (Cabero, 2006).

Algo muy importante es que los resultados positivos de esta investigación pueden ser trasladados a otros ambientes de enseñanza como los de Ciencias e Inglés que también presentan altos índices de reprobación en el CBTis No. 20. Se reflejarán en el plantel los beneficios, porque al disminuir la reprobación en Matemáticas, se podrá conservar una mayor cantidad de alumnos en los primeros semestres y con ello mejoraría la eficiencia terminal. Otra alternativa es que este estudio también puede contribuir al mejoramiento de otras Instituciones de la Región y el país.

En la comunidad, al disminuir la deserción en Educación Media Superior impactarán beneficios económicos y sociales, porque los alumnos que quedan fuera de la EMS por lo general, son de los primeros semestres, que son jóvenes entre 15 y 18 años

y por ser menores de edad no pueden ingresar a un trabajo formal y existe la posibilidad de que se conviertan en un problema social, al encontrarse desempleados y fuera del sistema educativo.

1.5. Delimitaciones y limitaciones

1.5.1. Delimitaciones

El estudio de investigación que se presenta abordará la temática relativa a la implementación de ambientes innovadores de enseñanza en Matemáticas apoyados en el uso de la Tecnología Educativa, se realizará de mayo a junio del 2014, en el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 20, “Eugenio Rodríguez Téllez”, en ciudad Sabinas, Coahuila, México.

La Institución fue fundada en 1967 y goza de buen prestigio en la región. Tiene una población estudiantil del orden de 2099 alumnos que proceden de los municipios de: Sabinas, San Juan de Sabinas, Progreso, Múzquiz y Allende. En el semestra agosto-diciembre 2014 cuenta con 48 grupos en total; 16 grupos de segundo, 16 de cuarto y 16 de sexto semestre. Ofrece a sus estudiantes bachillerato técnico con ocho especialidades diferentes. Los resultados de la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) en 2013 para Matemáticas fueron: insuficiente 18.5%, elemental 36.6%, nivel bueno 24.5% y dominio de excelente 20.9%. El índice de reprobación actual es de 41.27%.

Se cuenta con 76 profesores, profesionistas con ingeniería o licenciatura. Un poco más de la mitad de los profesores cuentan con el curso de competencias docentes y algunos de ellos están ya certificados. La mayoría tiene conocimiento del manejo de las TIC en nivel suficiente. La edad de los profesores está entre 41 y 60 años de edad

Durante la implementación participarán dos profesoras de Matemáticas, quienes imparten la asignatura de Geometría y Trigonometría, a varios grupos de segundo semestre. Para el estudio se eligió un grupo experimental y otro grupo para control. El programa educativo está dividido en tres momentos o unidades, las profesoras implementarán el ambiente innovador con los temas del tercer momento o tercera unidad. La evaluación de los temas se hará al inicio (conocimientos previos) y final del tercer momento aplicando reactivos de la prueba de ENLACE.

1.5.2. Limitaciones

Una limitante a la que se enfrentarán las profesoras que llevarán a cabo la implementación, es el tiempo que tendrán que invertir para ajustar sus secuencias didácticas a las nuevas estrategias. El CBTis No. 20 cuenta con más de 200 computadoras, conexión a internet, 10 aulas con proyector (cañón) para videos, sin embargo, las clases de Matemáticas disponen solo de cuatro horas-clase por semana. Por ello, la mayoría de las actividades programadas con uso de la Tecnología, serán tareas para que los alumnos las realicen en casa y solo una pequeña parte en la escuela.

Se estableció un compromiso con los padres de familia para contar con su apoyo para que sus hijos cumplan con las tareas, sin embargo no todos brindan el apoyo necesario ya sea porque no viven con ellos o la mamá y papá trabajan. También su bajo nivel socioeconómico puede desfavorecer el acceso a una computadora o conexión a internet. Otra limitante es la actitud de resistencia que algunos estudiantes pueden mostrar al cambiar el ambiente de aprendizaje tradicional-pasivo a un ambiente innovador-activo basado en el uso de la Tecnología Educativa.

1.6. Definición de términos

Calidad educativa. Debe entenderse claramente como su capacidad de proporcionar a los alumnos el dominio de los códigos culturales básicos, las capacidades para la participación democrática y ciudadana, el desarrollo de la capacidad para resolver problemas y seguir aprendiendo, y el desarrollo de valores y actitudes acordes con una sociedad que desea una vida de calidad para todos sus habitantes (Schmelkes, 1994).

Cobertura en Educación Media Superior (EMS). Es el número de jóvenes que cursa el nivel en relación con aquellos que se encuentran en edad de cursarlo (SEP-RIEMS, 2008, p. 8).

Equidad en educación. Tiene dos dimensiones: la primera es la imparcialidad, básicamente significa asegurar que las circunstancias sociales y personales, como el sexo, la condición socioeconómica o el origen étnico, no sean un obstáculo para realizar el potencial educativo. La segunda es la inclusión, es decir, garantizar un estándar mínimo básico de educación para todos; por ejemplo, que cada persona sepa leer, escribir y hacer operaciones simples de aritmética (OCDE, 2006, p. 2).

Innovación. En un enfoque económico, es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema (Cruz Bustos, 2008, p. 88).

Interactividad. Se puede definir como aquellos sistemas en los cuales el sujeto puede modificar con sus acciones la respuesta del emisor de información. La interactividad hace referencia a la respuesta de la máquina ante cierta operación que realiza el sujeto sobre la misma. La interactividad se opone al automatismo. Los

entornos interactivos conceden al alumno un cierto grado de control sobre su proceso de aprendizaje basado en la utilización de ordenadores (Moreira, 2009, p. 32)

Tecnología Educativa. Se define en un nuevo y más amplio sentido, como el modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta a la vez los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una más efectiva educación (UNESCO, 1984, pp. 43-44). Citado por (Moreira, 2009).

Multimedia. Se puede definir como un dispositivo o conjunto de dispositivos (software y hardware) que permiten integrar simultáneamente diversos formatos de información: textual, gráfica (dibujos y diagramas), auditiva (música y voz) e icónica (imágenes fijas, animadas y secuencias de vídeo), (Moreira, 2009, p. 32).

Recursos abiertos de aprendizaje (REA). Recursos para enseñanza, aprendizaje e investigación que residen en un sitio de dominio público o que se han publicado bajo una licencia de propiedad intelectual que permite a otras personas su uso libre o con propósitos diferentes a los que contempló su autor (Eduteka, 2007).

Software educativo. Se entiende por Software Educativo según Marqués (2006), aquellos programas para ordenador, creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Arroyo, 2006).

La Educación Media Superior, es un área de oportunidad para los liderazgos directivos, los investigadores, docentes y aquellas personas que son parte de una Institución y, que están interesados en realizar estudios de investigación para dar respuesta a los problemas que surgen durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y,

obstaculizan la eficacia del sistema educativo. La escuela, el aula son los lugares idóneos para llevar a cabo acciones que permiten realizar cambios significativos que impacten en el desempeño de los estudiantes y permitan generar conocimiento útil, a una comunidad estudiantil y pueda ser transferido a otras instituciones similares.

Capítulo 2 Marco teórico

Los procesos de desarrollo socioeconómico de los países latinoamericanos, entre ellos México, se vieron en la necesidad de integrar en sus proyectos conceptos como: Ciencia, Tecnología e Innovación y Calidad, con la intención de mejorar su competitividad frente a un mercado global, que cada día exige a las economías, mayores estándares de calidad en productos y servicios.

La educación, como un potencial catalizador del desarrollo económico y social, cobró importancia como factor para lograr mayores niveles de bienestar y progreso. Ante este reto, las escuelas buscaron la profesionalización de sus docentes, que como principales actores educativos, pueden mejorar las competencias de sus alumnos. Se consiguió avanzar, pero no lo suficiente para alcanzar las metas establecidas. El docente requiere hacer cambios metodológicos profundos para innovar su práctica.

2.1. Innovación en educación

Los cambios propios de la sociedad, provocaron modificaciones decisivas en las empresas y sus actividades cotidianas, ello implicó que las interacciones que se establecen con la educación se replantearan, y con ello, la formación humana. Por otra parte las nuevas tecnologías que modificaron la sociedad, también revolucionaron los procesos de trabajo y el propio concepto de aprendizaje, por eso, gracias a la aplicación de la tecnología, la formación se transforma y surge la necesidad de innovar en todos los ámbitos; social, cultural, económico y el educativo.

¿Qué significa innovación? Etimológicamente la palabra innovar proviene del latín *innovare*, *innovatio*, *-onis*, que quiere decir, cambiar, alterar las cosas introduciendo

novedades. De la misma raíz surge la palabra *in-novum*, que se traduce como ir hacia lo nuevo. La mayoría de los autores, dedicados a este campo, coinciden en que la innovación es un proceso que tiene como finalidad introducir nuevos productos, procesos, servicios, técnicas de gestión y organización (Cruz Bustos, 2008).

En relación a educación, existen diversas definiciones de “innovación” que han aportado los teóricos, todas ellas hacen alusión a la introducción de nuevas ideas, estrategias o cambios en la práctica educativa. Escudero en Rimari Arias (s/f), afirma que la innovación educativa se refiere a proyectos socioeducativos con orientación a un análisis profundo, bajo los criterios de eficacia, funcionalidad, calidad, justicia y libertad social.

La innovación es la incorporación de algo nuevo, es una aportación que contribuye para resolver problemas presentes. Tiene como principal característica su orientación a objetivos deseables, los cuales se logran con la introducción de nuevas prácticas o mejorando las ya existentes. La innovación educativa curricular, se puede plantear como una constante búsqueda de respuestas a la pregunta, sobre qué cambios son necesarios en la sociedad del conocimiento. Los ambientes innovadores de enseñanza se caracterizan por una intervención docente basada en estrategias metodológicas, concebidas en un proceso dinámico que comprende diferentes fases como la planificación, difusión, adopción, desarrollo y evaluación (Medina et al., 2009).

2.1.1. Antecedentes del proceso de innovación educativa

La innovación como fenómeno, se encuentra en casi todos los procesos de la vida del hombre. Incluso los países y los gobiernos también la han adoptado, en lo general, por influencia de organismos internacionales. Un ejemplo es México, quien en 1994, se

suma como integrante a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). El objetivo de la OCDE es fomentar ciertas políticas orientadas a incrementar el nivel de vida de los países miembros a través un crecimiento sostenible de la economía y el empleo, así como contribuir a la estabilidad financiera y el desarrollo de la economía mundial, apoyar la expansión económica de los países miembros y los no miembros en vías de desarrollo económico. Además, promover el comercio mundial sobre una base multilateral y no discriminatoria (Cruz Bustos, 2008).

Sin embargo, una contradicción a las pretensiones de desarrollo económico a través de una educación igualitaria en América Latina y en México, es la que menciona que en términos generales, los recursos educativos se distribuyen en función de la riqueza o pobreza preexistente y de esta manera los sistemas educativos reflejan y refuerzan las diferencias entre los estratos sociales (Schmelkes, 1995).

En este contexto México incorporó en su discurso político la Innovación Tecnológica; incluyendo la introducción de nuevos productos y procesos productivos; la apertura de nuevos mercados y nuevas formas de organización industrial, como principales fuentes motrices para el crecimiento económico. En materia de educación el Estado mexicano formuló políticas de innovación encaminadas a la formación docente en todos los niveles.

Por lo anterior, la planeación y la evaluación cobraron mayor importancia. La evaluación se adoptó como mecanismo para mejorar la calidad del proceso educativo. Sin embargo la formación docente recibió del Estado propuestas más del orden político que cultural y, respecto a educación básica, aunque los planes de las reformas fueron valiosos, los estudios no siempre se concluyeron.

Ante esta perspectiva, el docente en México, enfrenta grandes retos provocados por la sociedad del conocimiento, y como consecuencia, la evolución de la formación, que reclama una enseñanza integral basada en el saber, el saber hacer, el saber estar y el saber ser. Son cuatro aprendizajes fundamentales o pilares para el desarrollo óptimo de cada persona, los cuales involucran: adquirir los instrumentos de la comprensión (conocimiento), poner en práctica los conocimientos enfocándolos al ámbito laboral, aprender a convivir, enseñando la no violencia y proporcionar las condiciones para que cada persona sea autónoma y crítica y esto le permita determinar qué hacer ante diferentes circunstancias en su vida (Delors, 1994).

Por ello, esta sociedad exige al profesor hacer cambios en su conducta y práctica educativa, adaptarse a nuevas ideas y formas de impartir la clase. Acrecentar el interés en el aprendizaje y el aprovechamiento de sus alumnos, dando atención a quienes requieren más apoyo para construir su conocimiento. De esta práctica pueden surgir necesidades y problemas, que al identificarlos y tener interés en resolverlos, se crean situaciones con características para llevar a cabo una innovación que puede incrementar los niveles de la calidad de la enseñanza y los aprendizajes.

2.1.1.1. Modelos y teorías

Después de efectuar una aproximación del concepto de innovación educativa, se aborda el tema de los modelos de innovación, desde una perspectiva procesual, así como las teorías que dan fundamento a ello, con el objetivo de dar una explicación más amplia y proveer de predicciones sobre algunos fenómenos propios de la innovación. Con los modelos se tiene la intención de presentar una aproximación de la realidad.

2.1.1.2. Modelos de innovación

Las innovaciones alteran el medio en el que se insertan, aportando valor a la Institución en las que se desarrollan y mejorando la eficiencia del sistema. Burgos y Lozano (2010), hablan de las formas en que se da la innovación en diversos contextos y plantean tres tipos de modelos: modelo de investigación y desarrollo, modelo de la interacción social y modelo de resolución de problemas; los cuales se describen de manera breve.

El modelo de investigación y desarrollo muestra a la innovación como un proceso lógico y racional, el cual presenta cuatro fases. Se desarrolla como una investigación en la que un conjunto de datos y de teorías son transformados en la primera fase (descubrimiento), durante el desarrollo (segunda fase), se convierten en productos y servicios útiles (tercera fase). El nuevo conocimiento y los productos se difunden entre aquellos que puedan ser de utilidad (cuarta fase).

Por otra parte, el modelo de la interacción social, hace énfasis en el aspecto de la difusión de la innovación. Este modelo se sitúa en el nivel de relaciones personales y de integración social. La interacción entre los miembros del grupo es la forma más eficaz para su difusión. Por último, el modelo de resolución de problemas comprende varias etapas, un diagnóstico, el desarrollo de la innovación, las pruebas y finalmente la adopción.

2.1.1.3. Teoría de la Difusión de la innovación.

La teoría de la Difusión de la innovación de Everett M. Rogers (2003) en Burgos y Lozano (2010), describe el proceso a través del cual la innovación es realizada y el camino que recorre hasta su posible aceptación y utilización o su rechazo, desde el punto

de vista del usuario. Menciona que la difusión de las nuevas ideas se lleva a cabo como resultado de las interacciones personales. Esta teoría ha identificado la forma en que la mayoría de la gente pasa por un proceso para la adopción de la innovación, las cuales considera son: la toma de conciencia, el interés, la evaluación, el ensayo y la adopción.

2.1.1.4. Objetivos y principios de la innovación

Se hace una descripción breve de los principales objetivos que impulsan la implementación de una innovación educativa y los principios que guía dicho proceso, con la finalidad de proponer las estrategias que permitan diseñar un plan, o dar la pauta para evaluar un programa ya existente y mejorar las áreas de oportunidad que dicho programa ofrezca.

2.1.1.5. Objetivos.

La calidad toma relevancia cuando se habla de los objetivos de la innovación. El principal es mejorar la calidad de la educación, aunque también existen otros objetivos importantes, como:

- Promover actitudes positivas abiertas a la posibilidad de un cambio, en toda comunidad educativa.
- Crear espacios y mecanismos para identificar, sistematizar, aplicar y difundir las experiencias novedosas.
- Estimular la investigación, transferir a otras escuelas y docentes las experiencias educativas innovadoras.
- Crear las condiciones para que las experiencias novedosas sean parte de la cultura organizacional.

Todos estos objetivos están enfocados a mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes.

2.1.1.6. Principios.

Los principios que guían el proceso de innovación educativa solo se conciben en un marco de educación liberadora, con autonomía pero, también bajo una gran responsabilidad de los involucrados. Los principales principios propuestos por Rimari Arias (s/f), son los siguientes:

- La esencia de las innovaciones educativas es la formación de los alumnos, con el propósito de mejorar el nivel de vida.
- Se requiere de autonomía para generar los procesos de innovación.
- El eje de la reconstrucción del conocimiento es la investigación.

2.1.3. Criterios y características

Para identificar si una experiencia educativa, es una innovación o un simple cambio, las autoras Blanco y Messina (2000) en Rimari Arias (s/f), proponen ciertos criterios: el cambio debe ser significativo, no simple mejora o ajuste del sistema vigente; no es necesario que sea una invención, pero si algo nuevo que propicie un avance o nuevo orden en el sistema; debe ser una intervención planificada, un cambio de concepción y de práctica, un proceso abierto e inconcluso que implica reflexión; tener aceptación y apropiación por parte de quien participa directamente en el cambio; no es un fin en sí misma sino un medio para mejorar los fines de la educación.

Por su parte Juan Escudero en Rimari Arias (s/f), menciona cinco características que se aproximan a una innovación educativa. Considera que es un proceso de

definición, construcción y participación social, que merece ser pensada como una tensión utópica, que debe parecerse más a un proceso de capacitación que a la implantación de nuevos programas o nuevas Tecnologías. No puede agotarse en meras enunciaciones de principios, deben ser incisivos en la práctica, y por último requiere de la articulación de todo el proceso y establecer los roles complementarios para la realización del cambio.

Además existen diversos elementos que conforman la innovación, y que es importante tomar en cuenta, como las necesidades del entorno, la apertura al cambio, creatividad, resolución de problemas, pensamiento sistémico, conocimiento y capacidad de observación, entre otros (Alemán y Gomez-Zermeño, 2012).

2.1.4. Proceso de innovación

El proceso de innovación es un proceso complejo de carácter holístico, el cual, se puede decir tiene varias fases o etapas: la planificación, el diseño de un programa de innovación, la implementación, desarrollo del mismo y su evaluación. Además, la dimensión cultural deberá estar presente en todo el proceso de la innovación.

Planificar y diseñar estrategias a desarrollar en un programa de innovación implica considerar aspectos culturales y tecnológicos, es necesario tener conocimiento amplio del contexto, y a la vez exige introducir aquellas estrategias y procedimientos que aporten rigor a las actividades, tanto por su contenido como por su valor procedimental. La implementación se refiere a la puesta en marcha de un proyecto, pasar del conocimiento a la práctica, mientras que en la evaluación se trata de analizar los resultados y valorar el grado de consolidación del cambio (Medina et al., 2009).

Las personas que más se implican en el diseño y desarrollo de los proyectos de innovación son el equipo directivo y el coordinador o coordinadora del proyecto. Los alumnos, los padres de familia y otros agentes educativos participan en los proyectos pero no en la planificación de los mismos. Los obstáculos y limitaciones en el diseño y desarrollo de los proyectos es la poca disponibilidad de tiempo, la carencia de una cultura colaborativa y la falta de recursos materiales y humanos adecuados, entre otros (Sánchez y Murillo, 2010).

2.1.4.1. La innovación en ambientes de enseñanza

Innovar los ambientes de enseñanza incluye modificar varios aspectos del proceso educativo, uno de ellos y muy importante es la evaluación. En el sistema tradicional equivale a medir el aprovechamiento del alumno y asignarle una calificación que pretende servir de base objetiva para su promoción. La evaluación con planteamientos constructivistas va más allá. El profesor debe valorar el trabajo del alumno y si los resultados no son positivos, este debe recibir la ayuda necesaria para seguir avanzando o para rectificar. El profesor debe considerarse corresponsable de los resultados que el estudiante obtenga y cuestionarse quien precisa de ayuda para progresar y alcanzar los logros planteados (Gil y Guzmán, 2001).

En Educación Media Superior (EMS), en el marco de su última reforma, la evaluación fue reorientada a dejar de lado su carácter cuantitativo y centrarse más en el progreso individual del alumno, evaluar de manera cualitativa el desarrollo de competencias. Esto implica el dominio de habilidades específicas para evaluar por parte del docente. Cuando se carece de ello, dificulta y trunca el proceso de evaluación basado

en competencias, porque muchas veces, se ignora que competencias evaluar o cómo evaluar una competencia.

Las innovaciones educativas se ubican en la organización del currículum, en las secuencias didácticas, en el ámbito pedagógico, y no solo en la inclusión de las nuevas tecnologías como algunos textos lo indican. La integración de las tecnologías exige cambiar el ambiente de enseñanza tradicional, centrado en el profesor, por otro ambiente más diversificado, en donde se destaque el papel del alumno, el conocimiento, la evaluación y la comunidad (Correa y Pablos, 2009). Para que el proceso de innovación sea una realidad en los ambientes de enseñanza, no sólo se requiere el compromiso del profesor, se necesita trabajo en equipo; el liderazgo del director, el apoyo de padres de familia y el interés del alumno.

Se abordan dos casos de innovación permanente en Instituciones de Educación Superior; la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra (UPSA) de Bolivia y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), ubicado en México. Alemán, Gómez-Zermeño, Parada y Sáenz (2011), realizaron un estudio para conocer sobre las estrategias que implementaron estas dos Universidades Latinoamericanas a través de sus proyectos para la enseñanza de la innovación.

Con el propósito de formar profesionales líderes, con valores éticos y altos niveles de excelencia, que respondan a las demandas de una sociedad que exige personas capaces de ser agentes de cambio y de transformación, la UPSA fue fundada en 1984. Además de incluir lo establecido en el Plan de Estudios en cuanto a materias base, troncales y de especialidad, la Institución integra actividades y acciones extracurriculares enfocadas a la creatividad, innovación y emprendimiento.

Como respuesta a los procesos de autoevaluación, los temas de innovación y emprendimiento se han integrado en diferentes materias en todas las carreras de la Facultad de Ciencias Empresariales pero, también reciben estudiantes de otras facultades, como la Facultad de Humanidades y la Facultad de Ingeniería. Las materias impartidas son: Investigación comercial, Elaboración y evaluación de proyectos, Creatividad fotográfica, Creatividad, Innovación y emprendimiento, entre otras.

Las acciones extracurriculares que la UPSA lleva a cabo son las Ferias de Emprendimiento, en donde los estudiantes dan a conocer los trabajos que realizan en sus materias cursadas durante el año lectivo. Las Ferias Tecnológicas, son organizadas por la Facultad de Ingeniería para motivar a los estudiantes a desarrollar propuestas tecnológicas innovadoras o creativas. Este evento se lleva a cabo una vez al año.

El Ciclo de Conferencias es otra de las actividades extracurriculares que se realiza con el objetivo de motivar a la comunidad estudiantil a través de testimonios, vivencias, charlas y conferencias magistrales para incentivar la implementación o desarrollo de Planes de Negocios. La Rueda de Negocios se organiza para presentar Ideas de Negocios validadas y encontrar socios estratégicos para llevar a la práctica interesantes propuestas empresariales. Estas son solo algunas de las acciones que la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra de Bolivia promueve para cumplir con la visión de consolidarse en el medio empresarial como un referente en el ámbito del emprendimiento, creación de empresas e innovación de negocios.

Para realizar el estudio en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), se adoptó un enfoque cuantitativo; la recopilación de los datos se llevó a cabo en un solo momento por lo que se seleccionó un diseño

transeccional, exploratorio, descriptivo, el cual según Hernández, et al. (2006) citado por Alemán, Gómez-Zermeño, Parada y Sáenz (2011), se aplica a estudios de investigación nuevos o muy poco conocidos. De acuerdo con los objetivos del investigador, se puede iniciar la investigación con estudios exploratorios y terminar siendo descriptiva.

La población estuvo integrada por 126 grupos de investigación los cuales conforman 15 áreas estratégicas. Se tomó como muestra nueve cátedras que en su denominación integran la palabra innovación. Con el propósito de profundizar en las informaciones relacionadas con el concepto innovación, también se realizaron entrevistas a profesores líderes, a pesar de que la investigación tenía un enfoque cuantitativo. El diseño del cuestionario se basó en el “Modelo de administración de y para el proceso de innovación” propuesto por Edgar y Grant (2009), citado por Alemán, Gómez-Zermeño, Parada y Sáenz (2011). Los cuestionarios utilizados comprenden tres secciones: administración para y del proceso de innovación, manejo de y para el Talento innovador y herramientas y Técnicas para la innovación.

Desde su fundación el ITESM ha implementado un proceso continuo de innovación, en su visión 2015, proyecta ser la Institución más reconocida de América Latina por el liderazgo de sus egresados, por la investigación y desarrollo tecnológico para impulsar la economía, así como crear modelos y sistemas innovadores. En el año 2002, creó Cátedras de Innovación, un modelo propio de investigación.

Después de aplicar los instrumentos cuantitativos y realizar las entrevistas cualitativas, se efectuó el análisis de los resultados, lo cual permitió concluir que en la enseñanza de la innovación es necesario fomentar en el profesorado el uso de nuevos métodos pedagógicos y didácticos que permitan el desarrollo de competencias para la

creatividad y así combinar el saber con la ciencia y las tecnologías avanzadas. Se corroboró que la innovación está integrada por una serie de elementos como las necesidades del entorno, apertura al cambio, investigación, creatividad, conocimiento, resolución de problemas, capacidad de observación y pensamiento sistémico entre otros.

2.1. 5. Innovación de ambientes de aprendizaje en la asignatura de Matemáticas

El profesor de Matemáticas de Educación Media Superior, tiene dos grandes prioridades en el aula: que el alumno logre apropiarse de los conocimientos, habilidades y actitudes para desarrollar las competencias pertinentes y que estos aprendizajes sean significativos, de calidad, que conduzcan al logro de los objetivos curriculares. Para lograr los aprendizajes esperados, el docente continuamente tiene que realizar cambios en su práctica. Esto implica un proceso continuo y cuidadoso por parte del profesor, quien requiere acompañar al alumno a construir conocimientos y encontrar significado a la información que se le presenta. Es relevante que el profesor conozca los objetivos educativos y tenga visión de las necesidades sociales y económicas que subyacen al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cuando el docente tiene interés en que sus alumnos obtengan un mejor aprovechamiento, se da la reflexión de su práctica y de ella emergen las dificultades que obstaculizan el aprendizaje y tiene la necesidad de buscar cambios que le ayuden a mejorar la calidad de su enseñanza. Entonces se encuentra en la búsqueda de una innovación que le permita avanzar en el logro de aprendizajes significativos.

Las Matemáticas, es una de las ciencias que más dificultades presenta para su enseñanza y aprendizaje. Esta, es una ciencia dinámica y cambiante, en sus propios

contenidos y en su propia concepción profunda, tal vez ello propicia que la actividad de las Matemáticas no pueda ser una realidad de abordaje sencillo. Las tendencias actuales enfatizan la transmisión de los procesos de pensamiento propios de esta asignatura, más que la mera transmisión de contenidos.

En las Matemáticas el método predomina sobre el contenido, por ello se concede gran importancia al estudio de las cuestiones colindantes con la psicología cognitiva, que se refieren a los procesos mentales de resolución de problemas. Sin embargo, es importante considerar que el adolescente de educación media superior (bachillerato), se encuentra en el estadio de las operaciones formales, según la teoría de Piaget. Pero, que de acuerdo al estudio realizado por Tarky (1979), el pensamiento lógico presentado en jóvenes adolescentes en Chile, no se encuentra en su forma más equilibrada, la mayoría despliega una actividad hipotética-deductiva en proceso de organización.

En el mundo científico actual, vale mucho más hacer acopio de procesos de pensamiento útiles, que de contenidos que rápidamente se convierten en ideas obsoletas, que no son capaces de combinarse con otras y abordar los problemas del presente. La caracterización del pensamiento matemático comprende el desarrollo de algunas estrategias y recursos propios de la disciplina, sin embargo, es relevante reconocer que el estudio de las Matemáticas se relaciona con las ciencias naturales, ciencias sociales, las artes y la moral (Gil y Guzmán, 2001).

En ambientes complejos como el salón de clase, existe una relación especial entre la investigación, la elección y el desarrollo de actividades de aprendizaje. En la construcción del conocimiento matemático es importante que el estudiante aprenda a formular preguntas y a buscar distintos caminos para encontrar respuestas a esas

preguntas. La resolución de problemas exitosa requiere del conocimiento del contenido matemático, del conocimiento de estrategias de resolución de problemas y de un auto monitoreo efectivo (Santos Trigo, 2009).

En el contexto de la sociedad del conocimiento, se habrá de privilegiar la comprensión de los procesos matemáticos, más que la ejecución de ciertas rutinas, que todavía ocupan gran parte de la energía de los alumnos y que conlleva pérdida de tiempo. Lo importante es la preparación para el diálogo inteligente con las herramientas que ya existen y que cada vez se incorporan más al sector educativo, debido a las presiones sociales (Gil y Guzmán, 2001).

Por otra parte, la aparición de herramientas como la computadora comienza a influir fuertemente en la educación matemática, de forma que se debe aprovechar al máximo tal instrumento. Por diversas circunstancias, aún no se ha logrado incursionar plenamente y de manera satisfactoria las nuevas Tecnologías. Algunas causas son los altos costos de adquisición y mantenimiento, la impreparación del profesor, la apatía de algunos, entre otras.

La actual forma de enseñanza tiene que experimentar cambios drásticos, este es uno de los retos importantes del presente. Es importante que todas las disciplinas consideren la posibilidad de integrar las TIC para mejorar el desempeño escolar, el rendimiento de los alumnos y potenciar sus capacidades, a través de una selección cuidadosa de actividades que propicien un ambiente de aprendizaje (Patiño, Bárcenas y Fernández-Cárdenas, 2013).

La introducción de las TIC, en los procesos matemáticos, es una herramienta que propicia el papel de facilitador que debe asumir el docente, como

alternativa para dejar de lado el modelo tradicional de educación basado en la palabra, en la memoria y en el cual el profesor es considerado el único poseedor del conocimiento. El docente debe transitar de un modelo tradicionalista, descontextualizado a un modelo de facilitador, de guía para la construcción del conocimiento, en donde los estudiantes son los protagonistas. Para que esto ocurra el aprendiz debe interactuar con sus pares. Se requiere considerar nuevos métodos y medios didácticos, reflexionar sobre la práctica. Esto significa innovación en educación (Pulgarín, 2013).

2.1.5.1. Habilidades de razonamiento matemático en Educación Media Superior

En México, son pocos los trabajos realizados sobre el logro educativo de los alumnos del nivel medio superior, por ello Larrazolo, Backhoff y Tirado (2013), realizaron el estudio “Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior” que tiene como propósito fundamental, aportar información detallada sobre las competencias Matemáticas que deben adquirir los estudiantes de bachillerato. El objetivo consistió en investigar las habilidades de razonamiento, que adquieren los estudiantes mexicanos que egresan del bachillerato y que aspiran a ingresar a universidades públicas mexicanas. Se analizaron los resultados de 45 competencias Matemáticas del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicas (EXHCOBA), utilizado en los procesos de admisión de 2006 y 2007.

El instrumento utilizado en la investigación es el examen EXHCOBA. El examen se diseñó para evaluar las habilidades y conocimientos básicos, que el alumno adquiere en su trayecto por la primaria, secundaria y bachillerato. La población estuvo conformada por los resultados de cinco universidades públicas mexicanas. Se llevaron a cabo dos tipos de análisis estadísticos. El primero estudió la forma en que se comporta el

EXHCOBA, en las cinco instituciones y en las tres versiones del examen, el segundo análisis, que es el tema principal de este estudio, comprende el dominio que tienen los estudiantes en las habilidades y conocimientos matemáticos evaluados.

Los resultados obtenidos en el segundo análisis, respecto a la indagación de las habilidades y conocimientos con las que egresan los estudiantes de bachillerato, muestran un bajo desempeño escolar de los estudiantes mexicanos, siendo los promedios de aciertos para las cinco universidades en la sección de Habilidades cuantitativas, entre 63 y 71%, y para la de Conocimientos básicos, entre 40 y 51%.

Paulos (2001), en Larrazolo, Backhoff y Tirado (2013), hace referencias a tres principales motivos por lo que se deben estudiar las Matemáticas. El primero es por razones prácticas, para afrontar la vida, resolver problemas cotidianos y para adquirir competencias laborales y de esta manera tener acceso a los trabajos mejor remunerados. Segundo, para tener la capacidad de interpretar la información de manera eficaz en un mundo globalizado. Y tercero, tener la satisfacción del entendimiento matemático. Para que el estudio de las Matemáticas sea de interés de los estudiantes, los profesores de bachillerato deben innovar sus ambientes de enseñanza realizando cambios en su pedagogía y adoptando la tecnología como multimedia, software educativo, recursos abiertos de aprendizaje, vídeos, entre otros.

2.2. Tecnología Educativa

A lo largo de la última década, se pueden encontrar diversas concepciones sobre Tecnología Educativa. Una definición la propone la Unesco en 1984, en (Marqués, 1999, p. 16), y que ha sido concebida originalmente como el “uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios

audiovisuales, televisión, computadora, y otros tipos de hardware y software”. En un nuevo y más amplio sentido se entiende como “el modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta a la vez los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una más efectiva educación”

A finales del siglo XX, se visualizó una tendencia al cambio educativo con innovación, a través del uso estratégico de la tecnología. El propósito fundamental de incorporar esa herramienta en el aula, fue mejorar la enseñanza y obtener mayores aprendizajes por parte de los estudiantes. A pesar que desde entonces, se realizan grandes inversiones en infraestructura y equipos en éste ámbito, los beneficios esperados no se han logrado, y continúa el reto de integrar las tecnologías en las prácticas pedagógicas. La palabra del profesor dejó de ser el soporte único de comunicación en educación, porque cada vez es más frecuente el uso de multimedia en el aula (Cornejo Espejo, 2012).

Aunque el profesorado cada vez muestra más interés en utilizar la tecnología como un recurso potencial y dinamizador para la mejora de su práctica, la falta de capacitación en relación a la incorporación de estas tecnologías en el proceso didáctico, es un obstáculo para su desarrollo. Requiere de apoyo para diseñar situaciones mediadas de aprendizaje con estos materiales de enseñanza, conocer los criterios que deben ser usados para su integración curricular. “Es el momento de abrir una nueva etapa, preocupada por la interacción y combinación de diferentes medios como son los multimedia y su significación [...]” (Cabero, 1999, p. 21).

2.2.1. Innovación a través del uso de las tecnologías

La Tecnología Educativa tiene como propósito fundamental, ayudar a los profesores a incorporar la tecnología digital al currículo. La enorme cantidad de aplicaciones que tiene esta tecnología representa una mejora respecto a metodologías ya probadas y que han demostrado ser válidas. Dickson (1984) en Poole (2003), menciona el caso de un profesor del Instituto Tecnológico de Massachussets, quien expresó que la mayoría de los profesores siguen una misma pauta: primero adquieren un hardware, luego el software, entonces surge la necesidad de capacitarse y es en ese momento cuando el profesor siente la inquietud de averiguar qué va a hacer con todo ello.

La importancia de integrar la tecnología en el salón de clase radica en que puede contribuir a la obtención de resultados de calidad en el aula. Puede ser utilizada para promover un debate, realizar una lluvia de ideas, construir un mapa conceptual, etc. Es una valiosa herramienta de apoyo en la enseñanza-aprendizaje, para organizar trabajo colaborativo, educación a distancia, sistemas integrados de aprendizaje y multimedia.

Como apoyo a la enseñanza, permite al profesor preparar y producir materiales impresos y de presentación en pantalla para el proceso de enseñanza-aprendizaje. La creación de documentos (hojas de cálculo y base de datos), para los registros escolares. Existen software educativos con valor pedagógico que favorece los ambientes de enseñanza y permiten al profesor aumentar la excelencia de sus alumnos.

2.2.1.1. Impacto de la tecnología en Matemáticas.

Una pregunta que con frecuencia surge es la siguiente: ¿de qué manera puede ser eficaz el uso de la computadora en la escuela? Para dar respuesta a esta pregunta Apple Computer, Inc. (1990) en Poole (2003), realizó una investigación para evaluar el

impacto que ha tenido la computadora en educación. En sus resultados sobre la eficacia del uso de la computadora en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y resolución de problemas, la investigación llegó a la conclusión de que cuando los alumnos usaron esta herramienta para las actividades de aprendizaje:

- Mostraron un adelanto en Matemáticas, que fue significativamente mayor que el de los grupos de control que no utilizaron la computadora.
- Emplearon el 50 por 100 del tiempo que pasaron frente a la computadora aprendiendo habilidades de programación (resolución de problemas) a un nivel de bachillerato.
- Podían recibir ayuda en habilidades Matemáticas elementales y de lenguaje si eran alumnos con poca capacidad; los alumnos con una mayor capacidad adquirirían habilidades de un mayor nivel cognitivo, como en resolución de problemas y resolución.
- Aprendían conceptos, como fracciones y operaciones binarias de fracciones, elaboración de gráficos y convenciones algebraicas precedentes, de una manera mucho más eficaz cuando tenían experiencia con la computadora, adicionalmente a las actividades dirigidas por el profesor, frente a los alumnos que solo contaban con estas últimas.
- Obtenían mejores calificaciones cuando se medía su capacidad para transferir habilidades aprendidas con la ayuda de la computadora a otras áreas de las Matemáticas.

2.2.1.2. Contradicciones en el uso de la computadora en Matemáticas

Otros investigadores señalan (Poole, 2003), que los alumnos que usaban la computadora para aprender Matemáticas y la resolución de problemas presentaron situaciones como:

- No les afectaba en su actitud hacia las Matemáticas o la informática
- No les afectaba con respecto a su asistencia a clases.
- Podían sentir que las Matemáticas, como la programación informática, eran igualmente difíciles.

2.2.1.3. Teoría crítica

La teoría crítica surge en la década de los 80, afirmando que las comunicaciones educativas no son neutrales, ya que tienen lugar en un contexto sociopolítico y genera un movimiento conocido como Tecnología Educativa Crítica, la cual se cuestiona sobre los valores sociales dominantes y el papel que deben desarrollar los procesos tecnológicos y de forma especial los medios y materiales de enseñanza (Marqués, 1999).

2.2.1.4. Experiencias mediadas por la Tecnología en Matemáticas

Estrategias mediadas por la tecnología que contribuyen al desarrollo y socialización del conocimiento en Matemáticas, es una investigación realizada por Patiño, Bárcenas y Fernández-Cárdenas (2013), que tuvo como objetivo describir estas estrategias mediante el paradigma sociocultural, con un enfoque cualitativo. La pregunta de investigación se relaciona con el tema: pedagogías emergentes e ideologías en la era de la información. Los datos se recolectaron en función del avance de la investigación,

de los cuales se realizaron descripciones detalladas, se analizaron solo cinco casos con la finalidad de que permitiera un análisis más detallado.

Las estrategias de recolección de datos empleadas fueron la entrevista, la observación participante y el diario de campo. Los participantes fueron maestros de la Institución Educativa Nacional Dante Alighieri, Sede Diego Omar García, ubicada en la zona urbana del municipio de San Vicente del Caguán, departamento de Caquetá, Colombia. Los maestros son licenciados en ciencias de la educación y tienen entre 11 y 26 años de experiencia laboral. La muestra se limitó a cinco docentes por el tipo de metodología que se utilizó, el cual corresponde al paradigma interpretativo. Los instrumentos utilizados en la recolección de datos fueron la entrevista semi-estructurada y la observación participante.

El análisis de los datos generó conceptos, categorías, hipótesis y teorías fundamentadas en los datos, la organización y estructuración de la información., para determinar las estrategias pedagógicas mediadas por la tecnología que contribuyen a la socialización del conocimiento disciplinar en Matemáticas. Entre ellas se identificaron las comunidades de práctica, en las cuales los participantes contribuyen a la reconstrucción del conocimiento mediante un aprendizaje activo y colaborativo. Se encontró que los recursos tecnológicos de los que dispone la Institución son insuficientes para un buen desempeño de su labor.

Los resultados indican que, aunque los docentes no están aplicando de manera generalizada estrategias pedagógicas mediadas por la tecnología que contribuyan al desarrollo y socialización del conocimiento disciplinar de Matemáticas, reconocen la importancia del uso y apropiación de estas tecnologías. Entre las estrategias que se

utilizan están los blogs, la multimedia, los vídeos y el glogster. Para concluir se recomienda la capacitación de los docentes en el uso de nuevas estrategias mediadas por la tecnología, dar estímulos a los docentes que hagan uso de estas herramientas, hacer un compromiso del uso de la tecnología y utilizar los blogs.

2.2.2 Nuevas tecnologías en el aula

El proceso de enseñanza y aprendizaje es una forma de comunicación, en la cual se encuentran estrechamente vinculados la didáctica y los aspectos comunicativos. La comunicación unidireccional entre profesor-alumno, ha sufrido grandes cambios. Con la introducción de la reforma en educación media superior y la diversidad de medios tecnológicos que el profesor tiene a su disposición, creció la tendencia de modificar el contexto educativo de este nivel y desarrollar nuevas formas de interacción.

Sin embargo, el profesor necesita ser capacitado para integrar la tecnología al currículo y crear ambientes de enseñanza en donde el alumno aprenda con otros; activo, esforzándose y no pasivo, escuchando al profesor. Que este promueva la interacción del alumno con los contenidos, con autonomía, con libertad y desarrollando la individualidad de la enseñanza. “El mejor profesor no es el que da las mejores respuestas a las preguntas de sus alumnos sino el que les ayuda a encontrarlas” (Marqués, 2001, p. 1). La formación del profesorado en el uso de la tecnología es una necesidad apremiante en la actual sociedad del conocimiento. El problema en los nuevos usos de la tecnología para la enseñanza, radica en la preparación técnica y pedagógica del profesorado.

2.2.2.1. Multimedia

El uso de los materiales multimedia representa grandes ventajas para el proceso de enseñanza y aprendizaje pero, también se debe identificar los inconvenientes que

estos pueden presentar. Las ventajas son que se pueden combinar con otro tipo de recursos como libros, periódicos, manuales, etc. Son motivadores por sí mismos y la motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Los estudiantes mantienen un alto grado de implicación e iniciativa en el trabajo, posibilita el trabajo individual y en grupo, a través de la retroalimentación inmediata a las respuestas, porque promueve un aprendizaje a partir de los errores. El uso de esta herramienta también presenta inconvenientes como: la superficialidad, a veces contienen estrategias de mínimo esfuerzo y puede llegar a ser un distractor (Marqués, 2011).

La tecnología multimedia permite integrar texto, números, gráficos e imágenes fijas o en movimiento, así como sonidos de alto nivel de interactividad. También ofrece posibilidades de navegación a lo largo de diferentes documentos. Ofrece otras ventajas como: una presentación atractiva e impactante, diferentes plataformas, la posibilidad de uso de varios idiomas, participación de forma activa, información adaptada, entre otras.

2.2.2.2. El vídeo

El vídeo y la televisión se integran con otros recursos informáticos a través de un nuevo medio llamado multimedia, el cual puede tener soporte físico como un CD-ROM, DVD o bien soporte virtual como Internet.

El profesor posee conocimientos muy deficientes de cómo construir mensajes audiovisuales con ayuda de una cámara y un camacopio. Son muy pocos los profesores que tienen esos conocimientos. ¿Por qué enseñar a hacer vídeos? Porque muchas más personas poseen un televisor que una computadora, se pasan más tiempo frente al

televisor que a una computadora. Otra razón, es que motiva más al alumno una buena película que un curso o una mala película (Bartolomé, 2004).

2.2.2.3. El software educativo

Un software educativo es un programa didáctico que ha sido elaborado con la finalidad de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos programas educativos pueden tratar materias como Matemáticas, idiomas, geografía, etc. Las características que estos presentan son: utilizan la computadora como soporte, en la que los alumnos realizan sus actividades; son interactivos, permiten el diálogo y un intercambio de información entre la computadora y el alumno; individualizan el trabajo de los estudiantes, es decir, se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno de ellos (Marqués, 1996).

2.2.2.4. Recursos educativos abiertos

Un recurso educativo abierto (REA), es un objeto de aprendizaje de libre acceso, diseñado con fines educativos, de tipo formal o informal. El concepto de objetos de aprendizaje comprende diversas formas: desde un libro, un gráfico impreso hasta materiales en formato digital. El concepto de objeto de aprendizaje se puede presentar como una entidad informativa digital cuyo objetivo de desarrollo fue generar conocimiento, habilidades y las actitudes requeridas en una tarea específica, el cual tiene sentido para aquel sujeto que lo usa y corresponde a una realidad concreta (Valenzuela y Ramírez, 2010).

Aunque existen diversas definiciones aportadas por los teóricos de este ámbito, una definición de los REA, comúnmente aceptada la presenta EDUTEKA (2007), quien afirma que son recursos para enseñanza, aprendizaje e investigación y que en base a sus

características de publicación, permite su uso libre. Además afirma que los REA pueden estar compuestos por tres elementos, contenidos educativos como: cursos completos, libros de texto, objetos de aprendizaje y materiales multimedia, entre otros. El segundo elemento considerado es herramienta; que puede ser un software para apoyar la creación, entrega, uso, etc. Como tercer elemento se encuentran los recursos de implementación; licencias de propiedad intelectual, principios de diseño, adaptación y localización de contenido, entre otros.

Los recursos educativos abiertos, representan una valiosa oportunidad para mejorar los aprendizajes en el aula y elevar la calidad educativa. Son materiales que han sido publicados con licencia de propiedad intelectual que permite su distribución gratuita, utilización y adaptación. El primer foro mundial sobre recursos educativos de libre acceso, fue organizado en 2002 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), como una respuesta a las instituciones que ofrecen materiales pedagógicos de manera gratuita o son abiertos a todo público como el Massachusetts Institute of Technology (MIT) que en 2001, anunció la publicación de casi todos sus cursos en internet, accesibles a todo el público (UNESCO, 2013).

Temoa, es un portal de Recursos Educativos Abiertos, iniciativa del Tecnológico de Monterrey y propuesto por primera vez en el Foro Económico Mundial (WEF), en Davos, Suiza, en enero de 2007 bajo el nombre de proyecto “Knowledge Hub (KHUB), como una propuesta de solución al principal problema abordado en relación al alcance y cobertura de la educación en el mundo. Inició su operación en marzo de 2008 y se mantiene abierta para quien desee buscar recursos y materiales de aprendizaje.

Los ambientes de enseñanza pueden ser enriquecidos introduciendo los REA, bajo una cuidadosa planificación de parte del docente, quien debe considerar los principales criterios e indicadores, que le permitan realizar una adecuada selección, en base a los contenidos o temas que desea impartir. Respecto a ello, Ramírez y Burgos (2011), realizaron una investigación para conocer la utilidad de los REA en educación básica y su impacto en el ambiente de aprendizaje. La metodología utilizada fue de tipo descriptivo, pues muestra una situación a partir de sus características observadas, siendo correlacional y exploratoria. Participaron 99 profesores (población), de educación básica, durante el año 2009. El instrumento utilizado se elaboró en base a Technology Integrated Classroom Inventory (TICI).

Se efectuaron 13 declaraciones; con la finalidad de conocer otros aspectos, se agregaron 3 más. Se usó la escala Likert de 5 opciones (de completo desacuerdo hasta completo acuerdo). Las respuestas con valores mayores corresponden a beneficios percibidos del uso de los REA. Los REA fueron aplicados en su mayoría en escuelas públicas (75%) principalmente de México (98%), los recursos se utilizaron en primaria (49%), secundaria (37%) y preescolar (14%), la edad media de los participantes fue de 33.7 años con una desviación estándar de 8.63 años.

Más de la mitad de los participantes están completamente de acuerdo con beneficios de los REA; como motivación (71%), la diversidad de formas para explicar los contenidos (62%), como facilitadores de la comprensión (55%) y participación de los alumnos (52%), también reconocen una mejoría en el proceso enseñanza-aprendizaje (52%). Por el contrario, un 22% de los maestros están en desacuerdo con el hecho de requerir menos tiempo para cubrir el contenido y reducir el tiempo de preparación

(24%). Además los profesores de educación básica declararon estar de acuerdo en que el uso de los REA en el aula modifica favorablemente el ambiente de aprendizaje.

La conclusión a la que llegaron los autores fue que cuando los profesores utilizan los Recursos Educativos Abiertos en el aula se pueden identificar tres niveles de beneficios: el de mayor aporte es en las actividades de aprendizaje (primer nivel), enseguida se encontró la cohesión del grupo y el contenido (segundo nivel) y por último, el tiempo de preparación e implementación de los REA reportó menos beneficios (tercer nivel). Un hallazgo relevante es que los profesores de mayor edad perciben más beneficios en la cohesión del grupo como el trabajo en equipo, la comunicación y el orden en la clase; a diferencia de los profesores de menor edad.

2.2.3. Implicaciones de la tecnología en educación

Uno de los grandes desafíos que los profesores tendrán que enfrentar en los próximos años, es la de crear caminos dentro de estos nuevos ambientes de aprendizaje que conduzcan a un aprendizaje significativo para los alumnos. Para ello, se tendrá que desarrollar la competencia para utilizar de forma adecuada los nuevos recursos tecnológicos. La revolución tecnológica que actualmente se vive implica una búsqueda constante, por parte, del docente para encontrar el cómo puede ayudar la tecnología a mejorar la educación

2.2.4. Impacto de la nueva tecnología en la enseñanza

Tecnología Educativa en el salón de clase, es un estudio realizado por Martínez y Heredia-Escorza (2010). Este se desarrolló con el objeto de investigar cómo ha impactado el uso de la Tecnología Educativa en el salón de clase, en el desempeño académico de los alumnos. La metodología aplicada fue de tipo *ex post facto* o

retrospectivo, ya que se realizó después de que los hechos ocurrieron. El estudio fue de enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo y correlacional, siendo la muestra de 629 alumnos. Las principales variables fueron: el desempeño académico de los alumnos (dependiente) y las herramientas tecnológicas que se han utilizado en el curso (independiente). La calificación final del alumno en el curso fue la medida de su desempeño académico.

La calificación tiene un valor entre 1 y 100, siendo 70 la calificación mínima aprobatoria. Se diseñó el perfil académico del estudiante, en donde las categorías fueron: alumnos con perfil académico bueno (PAB), alumnos con perfil académico deficiente (PAD) y alumnos con perfil académico regular (PAR). Los resultados demuestran que no se puede concluir que el uso de la tecnología está influyendo significativamente en el desempeño académico, aunque tampoco se puede afirmar lo contrario. Se visualiza que el uso de la tecnología estimula y favorece a los alumnos con buen desempeño académico. No existe correlación estadística entre el nivel de tecnología utilizado en el curso y las calificaciones finales. Por otra parte, se recomienda repetir la investigación en otro nivel educativo y bajo un enfoque experimental.

2.3. Calidad educativa

Como consecuencia de las transformaciones globales, los sistemas educativos enfrentan el desafío de ofrecer una educación cualitativa, donde no solo importa la cobertura, sino también ofrecer a sus principales beneficiarios (alumnos), una educación de calidad. Una de las principales metas de los sistemas educativos en América Latina, es el deseo de disminuir las tasas de reprobación y deserción escolar, con la intención de eliminar las diferencias en términos de calidad, entre la educación pública y la privada,

así como entre la urbana y la rural. De igual forma, acortar la brecha tecnológica e informática entre quienes tienen acceso a los recursos tecnológicos y aquellos cuyo acceso es limitado o nulo (Cornejo Espejo, 2012).

Hablar de calidad en educación implica, elevar los niveles de aprendizaje, mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, eliminar la variación, es decir, el rezago educativo, orientar los esfuerzos para fomentar el trabajo en equipo de directivos, docentes, alumnos y padres de familia. Además es necesario adoptar la palabra “constancia” en todas las actividades del proceso educativo y vivir los valores del compromiso, la responsabilidad y la solidaridad (Schmelkes, 1995).

2.3.1. Definición de calidad educativa

En las últimas décadas el uso del término “calidad educativa” se utiliza con frecuencia, por esa razón diferentes autores se han preocupado por definirla. Para Schmelkes (1995), es la capacidad de proporcionar a los alumnos los códigos culturales básicos, las capacidades para la participación democrática y ciudadana, el desarrollo de la capacidad para resolver problemas y seguir aprendiendo, y el desarrollo de valores y actitudes acordes con una sociedad que desea una vida de calidad para todos sus habitantes.

Para Aguerrondo (2004), las ideas de eficacia y eficiencia están muy relacionadas con la calidad educativa. Términos que fueron importados del modelo de eficiencia económica. “Un sistema educativo eficiente es el que da la mejor educación que se puede a la mayor cantidad de gente”. Otra definición de calidad de la educación, la aporta Ruiz Flores (2010), en el contexto de la Reforma educativa de la educación media superior en México, que como bien comenta, durante los últimos gobiernos

estuvo presente en el rubro de educación la intención de “elevar la calidad educativa” pero sin definir lo que esto significa. En el plan nacional de desarrollo (PND) para el período 2007-2012, queda definido el concepto de calidad, bajo los criterios de cobertura, equidad, eficacia, eficiencia y pertinencia.

Bajo otro enfoque Pascual y Villa (1992), delimitan el concepto de calidad educativa, para definir el buen funcionamiento de un centro distinguiéndolo de otro de características similares con respecto a diversos factores: logros conseguidos, satisfacción y eficacia percibida. Como se puede observar en las distintas aportaciones de los teóricos, sobre el concepto de calidad, en todas ellas se menciona la palabra eficacia entre otras como: democracia, equidad, pertinencia, eficiencia, valores y actitudes.

2.3.1.1. Calidad pedagógica

La calidad pedagógica debe considerar la mejora de los planes y la evaluación. Los planes deben orientarse a mejorar la calidad y deben elaborarse en equipo. Una condición es que se debe poner interés en disminuir las variaciones o rezagos escolares, deben establecerse los resultados que se persiguen y una vez que se obtienen los resultados, estos deben evaluarse. La evaluación se efectúa para verificar que los procesos que se modificaron funcionan. Cuando esto se logra se cierra un ciclo y se inicia otro con nuevos niveles de desempeño. De acuerdo a Schmelkes (1995), se aplica el ciclo PHRA de la calidad total, que por sus siglas significa planear-hacer-revisar y actuar.

2.3.1.2. Modelos de calidad

Tomando como referencia los enfoques conceptuales sobre las organizaciones y considerando los centros educativos como tales, se sugiere cinco grandes tipos de modelos de evaluación de centros (Escudero, 1997):

- Los que enfatizan los resultados (outputs).
- Los que enfatizan los procesos internos a la propia organización.
- Los que postulan criterios mixtos o integradores.
- Los que se centran sobre los aspectos culturales de la organización.
- Los que intentan evaluar la capacidad de la propia organización para auto-transformarse.

2.3.1.3. Modelos de calidad pedagógica

Tal vez, el modelo de calidad educativa, más conocido y estudiado en los últimos tiempos, sea el “Modelo Effective Schools (Escuelas Eficaces)”. A principios de la década de los 80 inició casi de manera simultánea, una investigación sobre las escuelas eficaces, en EE.UU., Canadá, Austria y Suecia. Estas escuelas se consideraban eficaces por la alta demanda que tenían. En cada uno de los países donde se llevó a cabo el estudio se seleccionó un conjunto de estas y un grupo de expertos fueron recabando datos, después de realizar el análisis de los datos se llegó a la conclusión de que estas escuelas eran eficaces por los siguientes indicadores (Villa y Álvarez, 2003).

- Visión clara de lo que se desea
- Liderazgo pedagógico claro y fuerte
- Clima ordenado y seguro que posibilita el aprendizaje

- Altas expectativas por parte de profesores y alumnos.
- Énfasis en el dominio de capacidades básicas.
- Importancia de los resultados académicos
- Participación de padres de familia de los alumnos y profesores.

2.3.1.4. Criterios e indicadores de calidad

La palabra criterio es definida por Villa y Álvarez (2003), como “norma que nos orienta para conocer la verdad” y, en el contexto del modelo “Proyecto de Calidad Integrado” (PCI), se entiende por criterio de calidad, una determinada información, tanto de tipo cualitativa como de tipo cuantitativa recolectada de manera sistemática y consensuada, con el propósito de valorar los esfuerzos, la productividad o mejora del centro educativo. En cuanto a la definición de indicador, se puede afirmar que es aquella información precisa que concreta el grado de consecución del criterio y es el referente para la evaluación

2.3.2.1. Indicadores para ambientes de enseñanza de Matemáticas en bachillerato

Tomando en consideración la información anterior, se puede sugerir, para evaluar los ambientes de enseñanza de Matemáticas en educación media superior, los siguientes criterios e indicadores:

1. Entrada (output). Contexto institucional.

- Cantidad de alumnos (sexo, edad, nivel educativo, semestre que cursan).
- Docentes de la Institución (sexo, edad, nivel académico, experiencia docente, campo disciplinario).

- Docente investigador (edad, sexo, nivel académico, campo disciplinario, experiencia).
2. Los insumos (recursos). Aspectos que pueden conducir a la implementación
- Disponibilidad de espacios (aulas, auditorio, audiovisual, etc.)
 - Disponibilidad de Tecnología de la información y la comunicación (TIC), en la innovación educativa (audio, vídeo, proyector, computador personal (PC).

Los procesos

- Actividades del investigador
- Perfil del investigador
- Número de horas dedicadas a la implementación
- Número de horas dedicadas a la capacitación de los docentes involucrados en la innovación.
- Número de horas dedicadas a la investigación
- Número de horas de trabajo colaborativo de los docentes (trabajo colegiado, academias).

Tecnología-Pedagogía

- Número de secuencias didácticas con cambios pedagógicos
- Número de secuencias didácticas modificadas con uso de tecnología.
- Número de instrumentos de evaluación modificados con integración de la tecnología.
- Número de equipos tecnológicos utilizados en la implementación.

Resultados (output)

- Impacto de las actividades del investigador
- Impacto de las innovaciones educativas en el ámbito académico institucional
 - Índice de reprobación
 - Aprovechamiento (eficiencia)
- Impacto de la innovación educativa en la trayectoria académica de los docentes y alumnos.
 - Evaluación del maestro por parte de los alumnos
 - Evaluación de alumnos por parte del maestro

2.3.3. Sistemas de mejora

Epper y Bates (2004), describen una simple pero poderosa estrategia de cambio denominada “benchmarking”, que podría definirse como un proceso por el cual las organizaciones aprenden, modelando el proceso de aprendizaje humano. El benchmarking, propone que el aprendizaje mediante ejemplos de casos de buenas prácticas, es un método eficaz para entender los principios y detalles de prácticas efectivas. En este proceso, los participantes parten de prácticas llevadas a cabo con éxito por otras organizaciones y las trasladan y adaptan a sus propias instituciones. Los benchmarks son resultados (números, medidas y estándares), que indican cuánto mejorar y el benchmarking son las buenas prácticas, lo que funciona, el cómo mejorar. Ambos son conceptos diferentes pero muy importantes.

2.3.5. Las comunidades de aprendizaje, una visión de calidad

El caso que se presenta es una investigación de Flores y Gómez Zermeño (2009), titulada “Diversidad cultural y comunidades de práctica: una estrategia para el apoyo de los docentes ante la educación para la interculturalidad”. El cual tiene un enfoque de estudio de caso, ya que examina, organiza y describe la interacción de los participantes de un curso en la modalidad en línea. El curso fue constituido como comunidad de aprendizaje, que de acuerdo a Schmelkes (1995), la participación en equipo mejora la calidad de vida en el trabajo porque las personas se desarrollan, se humanizan y humanizan el trabajo, este es un principio fundamental de la filosofía de la calidad.

En el estudio, se utilizó un análisis cualitativo de datos en los foros de trabajo de los participantes, denominado etnografía virtual. El instrumento utilizado fue la observación, del tipo no participante (sin la participación directa de los investigadores), en cuanto al procedimiento, se llevó a cabo a través de dos etapas. El análisis de los datos en los foros se realizó en tres fases: primera fase, análisis general de aportaciones en foros; segunda fase, clasificación de tipos de aportaciones; tercera fase, elaboración de categorías de los tipos de aportaciones. Las aportaciones en el foro se analizaron utilizando el método comparativo constante Glasser (1967), citado por Flores y Gómez-Zermeño (2009).

Las categorías se clasificaron en dos tipos, con la finalidad de darle un orden a la presentación. Las categorías surgidas en los intercambios informales, de las cuales emergieron tres categorías: identificándose para el trabajo, de afecto y amistad y, de encuentro e identificación de intereses. En cuanto al tipo de categorías surgidas en los intercambios formales surgieron diez categorías: de aprendizaje colaborativo, un espacio para compartir, reconociendo el aprendizaje adquirido a través de los compañeros,

formación docente e interculturalidad, reconociendo la interculturalidad y diversidad, compartiendo conocimiento (experiencias, conocimiento y recursos), uso de conocimientos que se comparten, práctica docente e interculturalidad, reconociendo la discriminación y exclusión y el uso de la tecnología.

De acuerdo a los resultados obtenidos se dio respuesta a la pregunta de investigación ¿De qué manera los profesores-alumnos participantes en el curso Educando en y para la diversidad, impartido en línea con enfoque de comunidad de aprendizaje, comparten conocimiento relativo a sus prácticas docentes de diversidad e interculturalidad a través de la interacción? Los resultados muestran que los participantes (de la muestra), lograron aprendizajes individuales. También se dio un aprendizaje social a través de la interacción y que el contexto en el que se llevo a cabo prevaleció el diálogo. Por lo anterior, una comunidad de aprendizaje en línea se puede considerar como una alternativa viable para compartir y usar conocimiento entre profesionales de la educación.

2.3.5.1. La enseñanza eficaz

Sin duda, un problema recurrente en educación es la carencia de aprendizajes significativos. Como maestro se piensa, que el niño o joven no aprende por diversos factores que atribuye al contexto familiar o social. El rezago escolar, muchas veces lo relaciona con la falta de interés del alumno o bien, a la falta de su capacidad. Pocas veces el profesor reflexiona sobre su enseñanza. No percibe que el problema puede ser parte de su propia práctica y que es su responsabilidad identificar cuál es la causa de que su enseñanza no sea eficaz. Se hace muy poco por entender que problemas limitan al alumno para alcanzar los aprendizajes y todavía mucho menos por atenderlos de manera

personal. Es importante identificar los problemas que son responsabilidad del profesor y atacarlos de raíz.

Una forma de asegurar que la enseñanza sea eficaz, es tener en mente los objetivos que se persiguen en una asignatura o clase, en específico. Realizar la planificación de contenidos y actividades considerando los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos, crear un ambiente agradable que posibilite el aprendizaje y llevar a cabo una evaluación integral basada en competencias. Los alumnos aprenden a diferentes ritmos y es responsabilidad del profesor identificar quien necesita mayor apoyo y proporcionarlo a quien lo requiera.

Una enseñanza eficaz es aquella que se diseña pensando en las necesidades de los alumnos y se lleva a cabo en la práctica otorgando importancia a la generación de aprendizajes significativos. Sin embargo, es urgente que en México se precisen los estándares docentes para que la profesión y la sociedad sepan cuáles son los conocimientos, las habilidades y los valores centrales asociados con una enseñanza eficaz. Fernández-Cárdenas, J.M. (2013).

2.3.5.2. Implicaciones de la calidad

El punto de partida de un proceso para mejorar la calidad educativa es la identificación de un problema. Ese problema conlleva situaciones o prácticas que deben analizarse para efectuar los cambios que modifiquen de manera positiva aquello que limita o frena el logro de los objetivos que se persiguen. La clave de la filosofía de la calidad radica en el hecho de que las personas tienen un impulso hacia la mejora continua.

Lo anterior, parece sencillo en teoría, en la práctica implica enfrentar situaciones que ponen en riesgo las relaciones interpersonales. Una de ellas es la crítica de aquello que se percibe afecta la calidad del proceso, pero, esa crítica debe ser constructiva, que genere sugerencias. También está la contraparte; la autocrítica, reconocer los propios errores para mejorar y estar abiertos a las críticas de los demás. Otra implicación de la calidad es el consenso, se debe estar de acuerdo en lo que se planea hacer para mejorar la calidad. Elevar la calidad implica, trabajar con justicia, es decir, dar más a quien tiene menos, en el contexto escolar significa apoyar a los alumnos que presentan más dificultad para alcanzar los objetivos.

2.3.6. El liderazgo directivo, factor clave de la calidad

Cuando en una Institución educativa se pretende mejorar la calidad, el papel que juega el director es determinante. Debe de ser el primero y el más comprometido con los propósitos orientados a la mejora del proceso, comprometerse a involucrar a todo su personal para que participe de una manera constante y permanente. El director debe ser quien desarrolle el plan, motive y apoye a los maestros para que lo lleven a cabo. Debe ser un auténtico líder. El papel que fungen los directores en México es muy diferente a lo que se requiere para lograr el mejoramiento de la calidad educativa (Schmelkes, 1995).

Numerosos estudios empíricos demuestran la importancia de la dirección en el desarrollo de la calidad educativa. Anderson (1991), en Pascual y Villa (1992), demuestra en su estudio la influencia del estilo de dirección sobre el relevante rol que juega un director en un contexto de innovación y cambios. El comportamiento de los profesores y su efectividad académica se relaciona con el estilo de liderazgo del director.

La satisfacción del profesorado está ligada a las relaciones con el director y a la forma que éste percibe el trabajo docente.

2.3.6.1. Definición de liderazgo directivo

El liderazgo educativo lo definió Van de Grift (1990), en Pascual y Villa (1992), como la habilidad del director para motivar, apoyar y supervisar a los profesores, con la finalidad de que estos realicen sus actividades lo más eficazmente posible. Como se ha mencionado antes, la democracia es un concepto asociado a la calidad educativa y por ende también al liderazgo directivo. En este contexto democrático el liderazgo instructivo es un factor decisivo y está basado en la participación y corresponsabilidad. El liderazgo instructivo trasciende la función administrativa o burocrática. Supone una vinculación permanente con la organización pedagógica y la posibilidad de una mayor dinamización de los profesores en los proyectos curriculares y del centro de trabajo o Institución educativa.

2.3.6.2. Experiencia de liderazgo

Un estudio de investigación relacionado con el liderazgo directivo es “Liderazgo Docente para la Enseñanza de la Innovación”, realizado por Alemán y Gómez-Zermeño (2012), esta investigación con enfoque cuantitativo tuvo como objetivo identificar los rasgos del perfil de liderazgo que los profesores líderes ejercen en las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey. Es un estudio no experimental basado en un diseño transeccional y exploratorio-descriptivo. En los resultados estadísticos descriptivos obtenidos a través del cuestionario, se encontró que la variable “dedicación”, obtuvo la media más alta, seguida por la variable “innovación y riesgo”, en contraste la variable “recompensas” presentó el valor más bajo.

Un hallazgo importante es que la cátedra de Investigación e Innovación en Seguridad Computacional, muestra el perfil más cercano al tipo de organización de alto rendimiento. Se corroboran los elementos básicos que integran la innovación, como las necesidades del entorno, apertura al cambio, creatividad, resolución de problemas, pensamiento sistémico y conocimiento, entre otros.

En la actual sociedad del conocimiento, la innovación, la tecnología y la calidad son conceptos que se encuentran estrechamente vinculados con los procesos de enseñanza aprendizaje. Innovar en una Institución educativa conlleva incorporar la tecnología de manera inteligente, es decir, haciendo los cambios pedagógicos pertinentes para integrarla en el currículo, bajo un enfoque integral que posibilite al alumno la obtención de aprendizajes significativos.

Existen investigaciones que sugieren altas posibilidades de que el profesor de bachillerato, desde el aula, logre reducir el índice de reprobación en la clase de Matemáticas y con ello mejorar el logro de los objetivos institucionales (disminuir la deserción), y así contribuir a elevar la calidad de los aprendizajes. Esto lo puede lograr cuando integra la tecnología en el salón de clases, bajo un cambio profundo de la práctica pedagógica.

Los cambios implican la capacitación del docente en el uso de la tecnología, participar en comunidades de práctica orientadas a la mejora continua, evaluar las competencias de los alumnos en lugar de solo asignar una calificación numérica, diseñar actividades en las que el alumno utilice la computadora para la resolución de problemas a través de software interactivos, multimedia, recursos educativos abiertos, etc. y sentirse corresponsable de la progresión de sus estudiantes, entre otros. El profesor debe

entender que no se trata de aumentar la carga de trabajo que ya tiene, sino de simplificar el proceso de enseñanza aprendizaje con cambios relevante en la metodología.

Capítulo 3 Método

El presente capítulo tiene como finalidad describir el paradigma y enfoque metodológico que se aplicó en la investigación realizada en el Centro de Bachillerato Tecnológico industrial y de servicios No. 20 (CBTis No. 20), “Eugenio Rodríguez Téllez”, escuela de nivel medio superior ubicada en Sabinas, Coahuila, México. Se incluye el diseño de la investigación, el contexto socio demográfico e institucional, la población sujeta a estudio y la muestra seleccionada para tal evento. Se describe los instrumentos que se aplicaron para la recolección de los datos y el procedimiento a seguir durante la investigación para el desarrollo de la implementación y evaluación. Además se mencionan cada una de las fases que conforman dicho proyecto las cuales consideran de manera amplia los objetivos de la investigación.

El propósito principal del estudio fue la implementación y evaluación de ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas, para ello las profesoras colaboradoras rediseñaron los ambientes de enseñanza de la asignatura de Geometría y Trigonometría, que cursan los alumnos de segundo semestre. La innovación de los ambientes de enseñanza consistió en integrar actividades apoyadas en el uso de la Tecnología Educativa como multimedia, software y recursos educativos abiertos con un cambio metodológico profundo e integral, para que las profesoras logaran mejorar los aprendizajes y así disminuir de manera significativa los índices de reprobación, elevando con ello, la calidad educativa en educación media superior.

3. 1. Método de investigación

Aumentar los conocimientos y transformar la realidad, es un reto que siempre ha enfrentado el ser humano. A través de la actividad humana se ha construido la ciencia, no obstante, para Marqués (1999), el título de ciencia solo se puede aplicar a los saberes obtenidos mediante una metodología, el método científico. La ciencia no persigue que sus respuestas sean definitivas, su finalidad es descubrir problemas nuevos, más profundos, más generales. El mismo autor afirma que la ciencia es capaz de descubrir sus propias deficiencias y probar esa pretensión de verdad, sometiéndola a contrastación empírica.

La ciencia positivista, que solo considera científico lo observable y contrastable a través del método experimental, con la finalidad de lograr una visión unificada de la ciencia, quiso extender la actividad científica propia de las Ciencias Naturales y Formales al campo de las Ciencias Sociales. De esta manera prevalecieron en las Ciencias Sociales enfoques empírico-analíticos que buscaban la objetividad a partir de la aplicación del método científico y la utilización de métodos cuantitativos, orientados a explicar la realidad a partir de la construcción de teorías de corte hipotético-deductivas (Marqués, 1999).

En el ámbito educativo, Schmelkes (2001) considera como investigación aplicada aquella que está ligada con la innovación educativa e identifica varios tipos: la que se realiza para diseñar innovaciones, la vinculada con la intervención educativa directa que presenta dos modalidades, la experimental y la cuasi-experimentos. Otra es la evaluación, presenta dos clases: una enfocada a conocer los resultados de la innovación y la otra interesada en conocer los procesos de la innovación y los aprendizajes que de

esta se pueden derivar. Sin embargo, Schmelkes reconoce que es la investigación básica la que de verdad sirve a la innovación educativa y en la cual ella se declara inexperta. Considerando lo anterior, en el presente trabajo solo se pretende comprender e interpretar una situación educativa particular, susceptible a ser mejorada.

3.2. Enfoque metodológico y diseño de la investigación

Esta investigación sigue la pauta del paradigma de corte positivista, que en sus principios esenciales, en particular el de verificación, declara que un conocimiento de la realidad solo puede ser significativo si la forma en que se obtuvo se puede replicar (Valenzuela y Flores, 2012), ya que se buscó que los resultados obtenidos en este estudio fueran objetivos, útiles y aplicables a toda la población de la Institución de educación media superior, en la cual se llevó a cabo la implementación de ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas, basados en el uso de la Tecnología Educativa . Y además pudiera trasladarse a estudiantes que cursan este nivel en México para provocar en ellos un impacto positivo. Para asegurar la mayor objetividad posible el investigador se mantuvo al margen, como un observador externo.

El proyecto consideró el enfoque metodológico de tipo cuantitativo que promueve un proceso secuencial y riguroso (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). De los objetivos definidos en el primer capítulo y tomando en cuenta la pregunta de investigación, ¿Cuánto disminuye el índice de reprobación cuando los profesores del nivel medio superior implementan ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas, apoyados en el uso de la Tecnología Educativa (multimedia, software educativo y recursos abiertos de aprendizaje) coadyuvando al logro de los objetivos de

aprendizaje para mejorar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje? , surgieron dos hipótesis que fueron comprobadas.

La pregunta está orientada a la búsqueda de respuestas que deben encontrarse a través del trabajo de investigación, mientras que el objetivo general: evaluar el impacto que la implementación de ambientes innovadores de la enseñanza de las Matemáticas, apoyados en la Tecnología Educativa tienen en el logro de los objetivos de aprendizaje y, los objetivos específicos: 1) capacitar a los profesores en el uso y manejo de la Tecnología Educativa , 2) implementar los ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas diseñados por los profesores y 3) evaluar (o medir) los resultados obtenidos en el rendimiento académico de los alumnos, ambos objetivos buscan aportar experiencia empírica de una realidad objetiva que surge en una Institución de EMS (Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P., 2010).

Una de las hipótesis estableció que la implementación de ambientes de enseñanza innovadores apoyados en el uso de la Tecnología Educativa está determinada por varios aspectos: el liderazgo del director, el interés y compromiso de profesores, el interés y motivación de los alumnos y el apoyo de padres de familia. La segunda se definió como: el logro de los objetivos de aprendizaje para elevar la calidad del proceso de enseñanza en educación media superior, se mejoran al innovar los profesores de Matemáticas, los ambientes de enseñanza apoyados en el uso de Tecnología Educativa.

En base a lo anterior, se determinó la variable independiente (ambientes de enseñanza innovadores), cuya aplicación fue controlada y la variable dependiente (los resultados obtenidos) y se diseñó un plan para probarlas. Las variables de las dos hipótesis fueron manipuladas cuidadosamente para establecer relaciones causa- efecto

bajo las condiciones de una investigación de corte experimental del tipo cuasi experimentos, que consiste en aplicar un estímulo o tratamiento a una persona o grupo, para ver el efecto que tiene en las variables de interés, en esta investigación en particular se aplicó a grupos de alumnos (Valenzuela y Flores, 2012).

La investigación presentó un enfoque cuantitativo experimental con alcance de tipo correlacional que según Hernández, Fernández y Baptista (2010), permite explicar la relación entre dos variables y cuantificar la correspondencia entre ellas, después se analiza dicha reciprocidad. Es importante considerar que las mediciones en las variables a correlacionar provienen de los mismos sujetos. El propósito predictivo de estos estudios permitió anticipar el comportamiento de los resultados en las pruebas pre-test y post- test aplicadas a los alumnos, conociendo otras variables como: total de asistencia a horas-clase, la cantidad de ejercicios resueltos, el tiempo dedicado a estudiar, etc.

El estímulo o tratamiento consistió en intercambiar el ambiente de enseñanza tradicional por un ambiente innovador de enseñanza y con modificación en las intervenciones en el aula y en el plantel. Para lograrlo se efectuaron cambios metodológicos profundos e integrales al proceso de enseñanza-aprendizaje, basados en el desarrollo y fortalecimiento de competencias genéricas y disciplinares de la RIEMS del Sistema Nacional de Bachillerato (SEP, 2008).

Además se integró el uso de la tecnología y la resolución de problemas del tipo Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) con el objetivo de mejorar la calidad de los aprendizajes. Fue necesario realizar cambios a las estrategias didácticas centradas en el aprendizaje (ECA) de Matemáticas, de la unidad tres, enfatizando la evaluación auténtica por su congruencia con el desarrollo de las

competencias, porque en las ECA se considera el conocimiento previo y la actividad formadora integral, tomando en cuenta conocimientos, habilidades y valores (Ahumada, 2005). Así se logró el diseño de un ambiente innovador de enseñanza de las Matemáticas y fue aplicado al grupo experimental, mientras que el grupo control continuó con ambientes tradicionales.

Los sujetos participantes no fueron asignados al azar al grupo experimental ni al grupo control, ni emparejados, ya que la formación de grupos fue definida desde que los alumnos ingresaron al bachillerato. La muestra fue conformada por un grupo intacto de segundo semestre que es atendido por una de las profesoras colaboradoras. De acuerdo con Valenzuela y Flores (2012), el tipo de muestreo no aleatoria, es una de las características propias de la investigación cuasi experimental.

Se aplicó un tratamiento “X” al trabajar los temas de la unidad tres o tercer momento, con una estrategia didáctica centrada en el aprendizaje y rediseñada por las profesoras colaboradoras de Matemáticas (ambiente innovador), sobre un grupo experimental, que estuvo formado por el grupo de segundo semestre, 2° J. El grupo control o testigo, fue conformado por otro grupo de segundo semestre, 2° H, quien continuó con la estrategia didáctica centrada en el aprendizaje tradicional.

El diseño metodológico empleado fue el diseño pre-test y pos-test aplicado a dos grupos, uno experimental y otro de control. El procedimiento para llevar a cabo la implementación de ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas apoyado en el uso de la Tecnología Educativa (variable independiente) y los resultados del tratamiento (variable dependiente) se diseño bajo el uso de dos tratamientos, uno para el grupo experimental “X” y otro para el grupo control “C”, ambos con pre-test “T1” y

post-test “T2” (Valenzuela y Flores, 2012). En la tabla 1 se encuentra el diseño metodológico para el desarrollo de la implementación.

Tabla 1. *Diseño de tratamientos a las unidades experimentales.*

Grupo	Pre-test	Estrategia	Post-test
2° J	T1	X	T2
2° H	T2	C	T2

Como se observa en la tabla anterior, al grupo 2°J, se le aplicó el tratamiento X, tratamiento a grupo experimental (variable independiente) y al grupo 2°H se le aplicó el tratamiento como grupo control C (variable dependiente) que continuó con el método tradicional de enseñanza C. Con la intención de conocer las necesidades educativas y en particular los conocimientos previos de los alumnos, a ambos grupos se les aplicó la prueba pre-test T1, que mide las condiciones que preceden al tratamiento. Los resultados o efectos del tratamiento X, o bien la medición de las condiciones que siguen a la aplicación del tratamiento se efectuó con la aplicación de la prueba post-test, también a ambos grupos para contrastar datos (Valenzuela y Flores, 2012).

3.1.1. Fases de la investigación

El procedimiento que se siguió para llevar a cabo la investigación se describe en cuatro grandes fases, las cuales incluyen: la detección de necesidades para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, el diseño de ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas, implementación de ambientes innovadores y medición de resultados. En la fase I se efectuó un análisis profundo sobre la situación del contexto

donde se realizó el estudio, el cual comprende: directivos, profesores, alumnos y padres de alumnos, además de equipos y servicios con los que cuenta la Institución, con la finalidad de tener un diagnóstico de las necesidades para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Los datos fueron recolectados a través de instrumentos como cuestionarios que de acuerdo con Valenzuela y Flores (2012), poseen un alto nivel de estructura. De observaciones se obtuvieron datos como: avance programático de contenidos, estrategias y técnicas de enseñanza empleadas por los profesores, relación alumno-profesor, ventilación e iluminación de aulas y la tecnología utilizada como apoyo didáctico.

De cuestionarios cerrados (encuestas a través de correo electrónico), dirigidos a directivos, alumnos, profesores y padres de familia se obtuvo datos como la tecnología y servicios con los que cuenta la Institución, la edad de los alumnos, profesores, directivos y padres de los alumnos, el conocimiento que tienen los profesores sobre el uso y manejo de la tecnología, el gusto por el uso de la tecnología de profesores y alumnos, si consideran necesaria la tecnología para innovar, si cuentan los profesores con el apoyo de alumnos y sus padres, si el alumno se esfuerza para lograr sus aprendizajes, entre otros. Los padres de los alumnos aportaron información relevante sobre la percepción que ellos tienen de los profesores de sus hijos y el desempeño de la dirección. A través de evaluaciones escritas se determinó los conocimientos previos de los alumnos.

La fase II comprendió el diseño de ambientes innovadores de enseñanza que fue realizado en consenso por las dos profesoras colaboradoras, invitadas por la directora del plantel para participar en el proyecto de implementación. Para el desarrollo de esta fase se contó con la guía y orientación del investigador y la participación activa de la

directora de la Institución. Se realizaron reuniones con las maestras para darles a conocer el objetivo de la investigación, proporcionar una inducción en estrategias y técnicas didácticas y proponer la capacitación de las profesoras en el uso y manejo de las TIC y en el desarrollo del razonamiento matemático, la cual se llevó a cabo a través de un modelo autogestivo de capacitación.

Además, las profesoras colaboradoras seleccionaron la metodología a utilizar en los ambientes innovadores, basada en la evaluación auténtica, que es congruente con la RIEMS. También seleccionaron la Tecnología Educativa (vídeos, software, recursos educativos abiertos) que sirvió como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje. Se definió el nuevo método de enseñanza, considerando que este fuera congruente con la misión, visión y política de calidad de la Institución, con énfasis en la resolución de problemas por parte del alumno, uso estratégico de la Tecnología Educativa y con enfoque en las competencias genéricas y disciplinares básicas de Matemáticas, surgiendo así el diseño de un ambiente innovador de la enseñanza de las Matemáticas. Por último se realizó la calendarización para la implementación de los ambientes innovadores.

Una vez diseñado el ambiente innovador de enseñanza de las Matemáticas, se procedió a realizar la implementación en campo, fase III, que se llevó a cabo durante los meses de mayo y junio de 2014, en un grupo de segundo semestre asignado a una de las profesoras de Matemáticas. Para abordar la teoría se utilizó la lectura y el software cmaptool, herramienta empleada para construir mapas conceptuales, también se utilizaron vídeos. El aprovechamiento de los temas abordados durante la

implementación, por parte de los alumnos se obtuvo aplicando evaluaciones escritas (post-test).

En la fase IV se hizo la medición de resultados, aplicando el tratamiento estadístico a los datos recolectados, con los instrumentos como los cuestionarios cerrados y el pre-test y post-test. Para ello se utilizó el programa computacional Minitab. Después de analizar los datos se llegó a la discusión de los mismos. Por último se cierra el capítulo con las conclusiones en donde el investigador a través de la reflexión hace un balance de la importancia del estudio realizado. Menciona si fue posible dar respuesta a la hipótesis planteada, describe las ventajas y desventajas que presentó la implementación, expone las áreas de oportunidad que evidenció la investigación y ofrece aportaciones para futuras investigaciones.

Como se puede apreciar en la figura 1, en un diagrama de flujo se sintetizó el desarrollo de cada una de las cuatro grandes fases que fueron identificadas como áreas relevantes en el proceso de implementación y evaluación de los ambientes innovadores de la enseñanza de las Matemáticas. Otro punto importante que cabe señalar es el diseño de estos ambientes innovadores que fue realizado de forma consensada por las profesoras colaboradoras del proyecto y que imparten la asignaturas de “Geometría y Trigonometría”

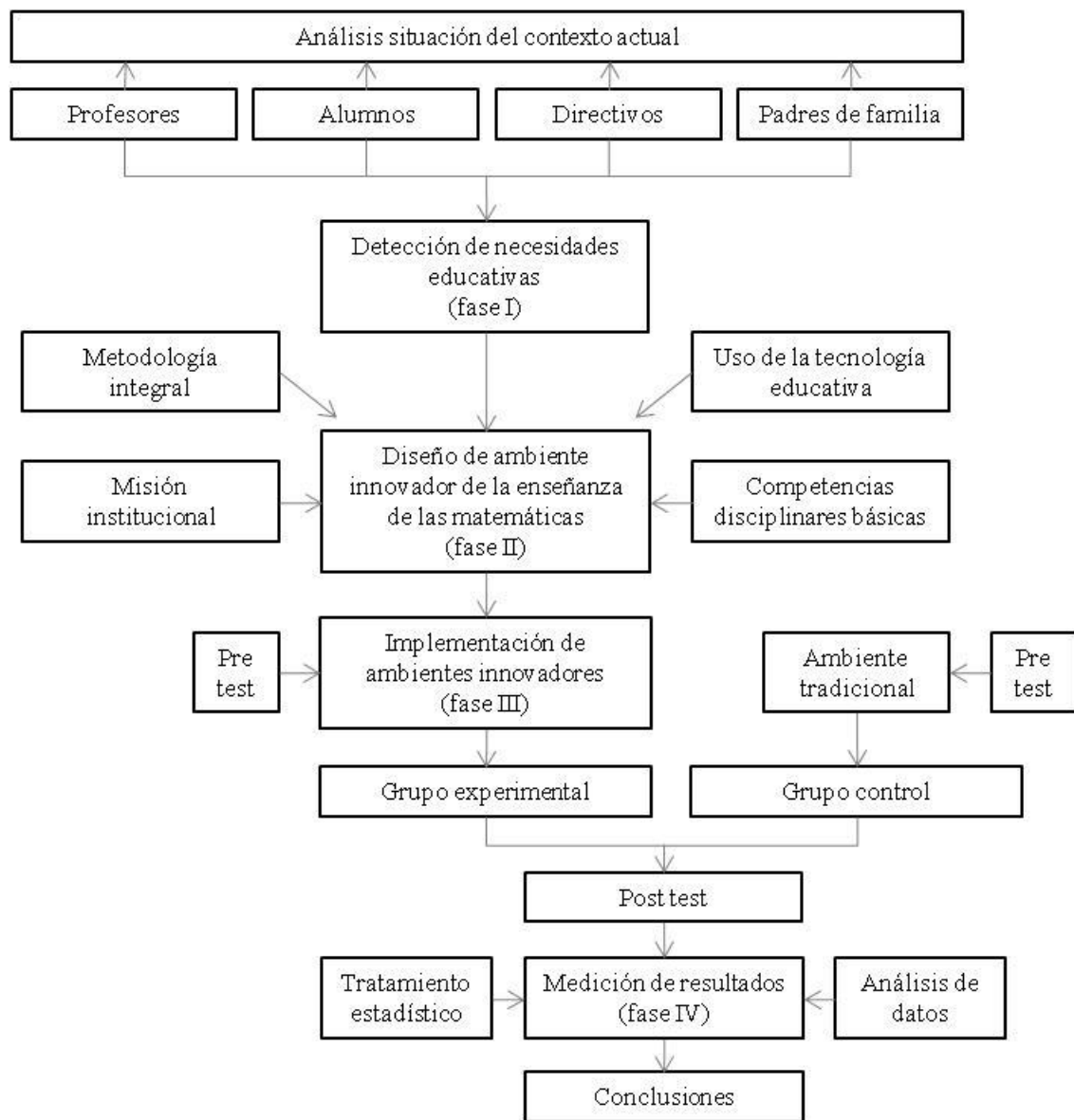


Figura 1. Fases del proceso de implementación y evaluación de ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas para mejorar la calidad en educación media superior.

3.2. Marco contextual

El espacio físico en el cual se llevó a cabo la investigación antes descrita respecto a la implementación y evaluación de ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas fue en una Institución pública de Educación Media Superior, localizada en la Región Carbonífera del norte de México. La misión de la escuela es: ofrecer una enseñanza integral con el fin de proporcionar técnicos profesionalmente calificados, capaces de dar respuesta a las necesidades del entorno social y laboral actual. Desde que la Institución fue fundada, el 18 de octubre de 1967, ha cumplido con creces esta misión. Sus egresados se incorporan de manera exitosa en la industria o comercio de la región y otros continúan estudios superiores logrando destacar y concluir una carrera profesional.

La Institución se ha distinguido por participar en eventos académicos, deportivos y culturales a nivel estatal, nacional e internacional y obtener importantes lugares en los concursos que participa, destacando en proyectos de innovación tecnológica. Es reconocida como la mejor de su tipo en la región, además del bachillerato ofrece a sus estudiantes ocho especialidades como técnico: contabilidad, administración de recursos humanos, electricidad, electrónica, laboratorio clínico, mecánica industrial, programación y mecatrónica. Cuenta en la actualidad con un total de 48 grupos, 2099 alumnos de los cuales 1092 (52.02%) son mujeres y 1007 (47.98%) son hombres. En el plantel imparten clases un total de 76 profesores.

La mayoría de los alumnos proceden del municipio de Sabinas; 67.39%, mientras que del municipio de San Juan de Sabinas llega el 19.86%, de Melchor Múzquiz procede un 12.29% y de Progreso y Allende tan sólo un 0.23%. Los alumnos se trasladan diariamente, algunos, desde un poco más de 50 km. Pertenecen a un nivel

socioeconómico bajo, sus edades son de 15 a 19 años en promedio, un 60% proviene de familias integradas, el 25% de familias desintegradas y el 15% son hijos de madres solteras.

Los docentes que trabajan en esta escuela, tienen la siguiente formación académica: 48.68% cuentan con licenciatura de diversas especialidades, 46.05% son ingenieros en diferentes áreas, 3.95% cuentan con estudios de Normal Superior y sólo el 1.32% tiene nivel de Técnico. Sus edades son: entre 25 y 30 años 3.90%, entre 31 y 40 años 11.80%, entre 41 y 50 años 36.80, entre 51 y 60 años 38.16% y más de 60 años 9.24%. Su antigüedad en la Institución es del orden de 7.90% (entre 1 y 5 años), 11.80% (entre 6 y 10 años), 35.50% (entre 21 y 25 años) y 38.10% (más de 25 años).

Sin embargo, existe la necesidad de elevar la calidad de los aprendizajes de los alumnos de bachillerato técnico para contrarrestar el alto índice de reprobación. Las asignaturas con mayor índice de reprobación son: Matemáticas, inglés, química y física, el índice total de reprobación es del orden del 41.27% y es causa en algunos casos de la deserción escolar. En la actualidad la Institución presenta una tasa de deserción total de 15.23%.

Un número importante de alumnos hacen uso de la tecnología para cumplir con tareas de exposición que solicitan los profesores de las diferentes asignaturas. Realizan exposiciones en Power Point y hay equipos de alumnos que construyen sus propios vídeos caseros. Algunos profesores también utilizan en sus clases la tecnología pero, de manera esporádica, esto obedece a que aunque se cuenta con equipo de cómputo y proyectores de vídeo no son suficientes para toda la población estudiantil. La escuela

cuenta con 10 proyectores o cañones para vídeos y 200 computadores para uso estudiantil.

3.3 Población, participantes y selección de la muestra

La población, definida por Valenzuela y Flores (2012) como los datos totales que se podrían obtener de una secuencia experimental, o bien el conjunto de todos los individuos, objetos, eventos, etc., sujetos al estudio de investigación y que constituye el grupo al que se pretende generalizar los resultados. En este caso particular, la población está conformada por la totalidad de profesores y estudiantes de nivel medio superior escolarizado, inscritos en el semestre de febrero a julio y el semestre de agosto a diciembre de 2014 del Centro de Bachillerato Tecnológico industrial y de servicios No. 20 “Eugenio Rodríguez Téllez” el cual forma parte de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGTI), dependiente de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

3.3.1. Clasificación de la población

Los mismos autores Valenzuela y Flores (2012) proporcionan dos formas distintas de clasificar una población, una de ellas: población finita y población infinita. La segunda forma de clasificar una población, la hacen como: población discreta (número finito e infinito numerable de datos posibles) y población continua (número finito o infinito no numerable de datos posibles). La población de estudio pertenece a una población finita discreta y está representada por 2099 estudiantes, de los cuales 1092 son del sexo femenino (52.02%) y 1007 del sexo masculino (47.98%), repartidos en 48 grupos, 16 grupos en segundo semestre, 16 grupos en cuarto semestre y 16 grupos en sexto semestre.

La población docente es de 76 profesores que imparten las diferentes asignaturas tanto en tronco común como en áreas propedéuticas en Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas y Sociales-Administrativas y de 8 directivos o autoridades del plantel, 2099 padres de familia, se consideró el mismo número de padres de familia que de alumnos, aunque se sabe que existen padres de familia que tienen dos o más hijos estudiando en diferentes semestres, estos casos son pocos, por lo tanto se consideran no significativos. La población fue constituida por cuatro unidades de análisis (Valenzuela y Flores, 2012).

3.3.2. Selección de la muestra

La muestra, considerada por Hernández, Fernández y Baptista (2010), como un subgrupo de la población o subconjunto de elementos que pertenece al conjunto llamado población, fue seleccionada de la siguiente manera: se eligieron cuatro directivos que corresponden al turno matutino, por la disponibilidad de horario, la muestra de profesores fue definida por la directora del plantel, quien hizo la invitación a dos docentes de Matemáticas (asignatura con mayor índice de reprobación).

Los estudiantes, fueron seleccionaron de forma no aleatoria como grupos intactos de segundo semestre, que pertenecen a las profesoras invitadas. El total de estudiantes de la muestra es de 89 estudiantes con edades entre los 15 y los 17 años. El criterio que se siguió para seleccionar los grupos fue: grupo de segundo semestre que pertenecieran a las dos profesoras seleccionadas.

De un total de 16 grupos se seleccionaron dos grupos de segundo semestre, uno experimental y un grupo control, como lo recomiendan los procedimientos de la metodología empleada, con la finalidad de que los resultados puedan ser válidos, al

elegir muestras con las mismas características y del mismo nivel. La muestra se eligió aplicando la estrategia no probabilística, ya que se tomó en cuenta las características mencionadas (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

3.4. Instrumentos de recolección de datos

Para la colección de la información de esta investigación se utilizaron diferentes instrumentos de recolección de datos como: observación sistemática, test de aprovechamiento y cuestionarios, todos ellos de tipo cerrado, que son los recomendados para investigación cuantitativa, ya que permiten que las respuestas sean codificadas de manera objetiva y procesadas estadísticamente (Valenzuela y Flores, 2012).

Para la fase I, detección de necesidades educativas, se diseñó una hoja de verificación para la observación sistemática en el aula, se diseñaron seis cuestionarios o encuestas, para cada uno de los cuatro grupos participantes. Dichos cuestionarios fueron de tipo cerrado con 6 a 10 preguntas cada uno, altamente estructuradas (con escala Likert) para medir variables contextuales. Uno se aplicó a los directivos, otro a los profesores, otro a los alumnos y uno más a padres de alumnos. Estos instrumentos fueron diseñados tomando en cuenta las variables a medir y utilizando la herramienta SurveyMonkey para su aplicación vía electrónica. Los instrumentos fueron validados por la presidenta de la academia de Lectura, expresión oral y escrita, quien cuenta con más de treinta años de experiencia como docente en dicha asignatura.

El pre-test y post-test, aplicados en la fase III (implementación de ambientes innovadores de Matemáticas), diseñados para identificar los conocimientos previos de los estudiantes en los temas de la unidad 3 (momento3) y conocer el aprovechamiento que los estudiantes de los grupos experimental y control obtuvieron al final del proyecto

o implementación, fueron elaborados por las dos profesoras de Matemáticas, colaboradoras del proyecto, considerando los temas abordados durante el momento tres o tercera unidad del semestre. Para sentar bases en los alumnos del grupo experimental, se les proyectaron tres vídeos que abordaron el tema de valores. Los alumnos efectuaron un reporte sobre su opinión acerca de los tres vídeos proyectados y los datos obtenidos fueron recolectados y organizados en una tabla para su posterior análisis.

En la misma fase III se evaluó si los profesores que implementaron los ambientes innovadores siguieron el diseño en sus tres ámbitos: método pedagógico (estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje y técnicas didácticas), el uso de la Tecnología Educativa y la creación del ambiente innovador. Para ello el investigador diseñó una lista de verificación que fue validada por las profesoras de Matemáticas que colaboraron en el proyecto.

3.5. Procedimiento en la aplicación de instrumentos

En base a la planificación del proyecto de implementación y evaluación de ambientes innovadores de la enseñanza de las Matemáticas apoyados en el uso de la Tecnología Educativa y respetando las fases del mismo, se llevó a cabo la aplicación de los instrumentos. Después de efectuar la prueba piloto y realizar los cambios necesarios a los instrumentos, se aplicaron los cuestionarios de la fase I. La aplicación se basó en la calendarización programada y se utilizó la herramienta SurveyMonkey de acceso libre o sin costo, vía electrónica para agilizar el proceso, así se avanzó de manera consistente, probando las hipótesis.

Para tener más información sobre los métodos pedagógicos utilizados por los profesores e identificar el tipo de tecnología utilizada en el aula y la frecuencia de uso se

procedió a realizar observaciones sistemáticas para recolectar los datos a través de una hoja de verificación. También se dio importancia al comportamiento de los alumnos y a la relación y comunicación entre estudiantes- profesores y entre estudiantes-estudiantes. Se observaron las diferentes estrategias de enseñanza que desarrollan en sus clases los profesores para orientar los aprendizajes. Los datos arrojados facilitaron el diseño de los ambientes innovadores tomando en cuenta los intereses de los alumnos y las actitudes de los profesores que los motivan para realizar las actividades.

Durante la fase II, se aplicaron los instrumentos o cuestionarios para evaluar la calidad pedagógica de los recursos educativos multimedia valorando tres aspectos principales como son los aspectos pedagógicos, los aspectos funcionales y los técnicos y estéticos. Con estos indicadores fueron evaluados y seleccionados los diferentes recursos tecnológicos como: software, vídeos y recursos educativos abiertos que después fueron adoptados durante la implementación del proyecto de investigación.

Los aspectos pedagógicos que se incluyeron en los ítems fueron: adecuación y adaptación a los usuarios, capacidad de motivación, recursos, enfoque pedagógico, tutorial y evaluación, entre otros. El aspecto funcional incluyó: facilidad de uso, funcionalidad de la documentación, funcionalidad global, versatilidad y autonomía y control del usuario. Mientras que para los técnicos y estéticos fueron considerados: entorno visual, base de datos, navegación, interacción y diálogos, diseño y tecnología.

El procedimiento que se siguió en la fase III, para aplicar el pre-test y el post-test fue el siguiente: este instrumento fue aplicado a la totalidad de los alumnos-muestra, que estuvo representada por 89 estudiantes y que incluye el grupo experimental y el grupo control. El instrumento arrojó datos importantes como son los conocimientos previos de

los alumnos respecto a determinados temas de la asignatura “Geometría y Trigonometría”. Con estos datos se ajustaron las secuencias didácticas y orientaron al profesor para diseñar sus clases. El post-test se aplicó también a la totalidad de la muestra, para medir los conocimientos que los estudiantes adquirieron después de trabajar en un ambiente innovador de enseñanza de las Matemáticas apoyado en el uso de la Tecnología Educativa .

También en la fase III, se midió a través de indicadores el uso que el profesor hizo de la Tecnología Educativa para cada uno de los recursos, con la finalidad de constatar que siguió y cumplió con el diseño innovador propuesto. De manera similar fueron evaluados los aspectos innovadores incluidos en la metodología y secuencia didáctica. En ambos casos se utilizó como instrumento una hoja de verificación diseñada por el investigador.

3.6. Análisis de datos

La fase IV comprende la medición de resultados del proceso de implementación de ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas. Para realizar el análisis de los datos recolectados se utilizó la estadística descriptiva, utilizando para ello el programa computacional Minitab. Una estadística simple es muchas veces más apropiada que una estadística complicada (Valenzuela y Flores, 2012, p. 166). Para el propósito de esta investigación, de analizar datos cuantitativos, se aplicó la estadística descriptiva, que permite estudiar la relación entre una variable independiente y una variable dependiente. La información se capturó aprovechando las bondades de las herramientas de programas de computadora, que permiten coleccionar y procesar una gran cantidad de datos.

Primero se codificó la información, se describieron los datos, los valores obtenidos para cada variable. Se utilizó el programa de cómputo Minitab para procesar e interpretar las medidas de tendencia central y medidas de dispersión. Para analizar las hipótesis planteadas y generalizar los resultados se utilizó el método de intervalo de confianza del análisis estadístico inferencial. Gracias al tipo de programas computacionales como Minitab, fue posible presentar la información en gráficos.

3.7. Confiabilidad y validez

La confiabilidad está en función del número de reactivos o ítems, cuanto mayor es el número de ítems que contiene un instrumento, mayor es su confiabilidad (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). En el pre-test y post-test se incrementó el número de reactivos. Por lo general utilizan los profesores de Matemáticas de 8 a 10 ítems de tipo abierto, se cambió a 14 ítems o reactivo de tipo cerrado, con la finalidad de aumentar el número de temas incluidos en estas pruebas. Valenzuela y Flores (2012) mencionan que otra forma de aumentar la confiabilidad y validez de un cuestionario es realizando una prueba piloto rigurosa, ya que propicia que las preguntas y las respuestas pasen por un proceso de validación y confiabilidad.

La validez puede ser afectada por la improvisación, nula empatía con los participantes o instrumentos descontextualizados. En el modelo de investigación cuantitativa la recolección de datos cobra mayor importancia porque de ella dependen la validez interna y la validez externa. Esta última a la vez depende de una selección o construcción adecuada de los instrumentos que se usarán para coleccionar la información (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

3.8. Prueba piloto

Para probar la pertinencia y eficacia de los instrumentos diseñados, se aplicaron a una pequeña muestra, lo cual permitió detectar deficiencias y a su vez mejorarlos (Valenzuela y Flores, 2012). Respecto a los cuestionarios o encuestas, la prueba piloto en esta investigación se aplicó a un profesor de Matemáticas, un directivo, 3 estudiantes y 2 padres de familia. La prueba piloto del pre-test y post-test se aplicó a dos estudiantes de segundo semestre de otro grupo, ajeno a los estudiantes de la muestra.

Dichas pruebas se llevaron a cabo durante la fase I, detección de necesidades educativas y los principales hallazgos fueron los siguientes: los instrumentos cumplen con las expectativas de la investigación respecto a la información obtenida, los errores que se encontraron fueron mínimos, consistió en ajustar las indicaciones en el caso del pre-test y post-test y en cuanto a los cuestionarios o encuestas se cambió a la redacción por palabras más sencillas, de las encuestas dirigidas a los alumnos y los padres de los alumnos.

3.9. Aspectos éticos

Para establecer un compromiso de confidencialidad y respeto a los derechos humanos, por parte del investigador hacia los participantes y conforme a las disposiciones legales que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo primero del capítulo I, Título Primero (DOF, 10-01-2014), se solicitó la debida autorización y consentimiento, por escrito, a los participantes de la investigación (Apéndice B). El investigador solicitó también por escrito, a la directora del plantel, su autorización para realizar la implementación y evaluación de ambientes

innovadores de la enseñanza de las Matemáticas, solicitud que fue aceptada (Apéndice A).

Una vez evaluada la situación, la directora procedió a enviar a dos profesoras de Matemáticas una invitación para participar en el proyecto antes mencionado (Apéndice C). Después de recibir respuesta positiva de cada una de las profesoras invitadas y su consentimiento para la aplicación de instrumentos, la directora autorizó al investigador llevar a cabo dicho proyecto, pidiendo respetar las actividades programadas de las docentes. También se pidió autorización a los padres de familia para que ellos y sus hijos participaran, se hizo de su conocimiento que se trataba de una investigación para su beneficio y con fines de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De los resultados obtenidos se puede concluir que la planificación e implementación de un proyecto educativo realizado con el esfuerzo de todos sus participantes trae beneficios como la disminución del índice de reprobación, baja los índices de deserción y mejora la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje. Realizar investigación en educación media superior es una forma de contribuir al desarrollo de la sociedad actual. La educación en México requiere de este esfuerzo de parte de todos los actores educativos: docentes, directivos, alumnos y padres de familia. Solo orientando los esfuerzos hacia un objetivo común se puede crecer en este campo tan desgastado. La Tecnología representa una oportunidad para hacer cambios positivos, es una valiosa herramienta que debe ser explotada a su máxima capacidad.

Los estudiantes que trabajaron actividades apoyadas en el uso de la Tecnología Educativa mostraron mayor rendimiento académico que aquellos que continuaron con ambientes de enseñanza tradicional. Esto fue inferido al comparar los resultados

cuantitativos de los grupos experimentales y el grupo control. Se pudo percibir que en el grupo experimental se generó un ambiente propicio para la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

Capítulo 4 Análisis y discusión de resultados

Considerando el enfoque positivista de esta investigación se utilizaron herramientas estadísticas para detallar la situación sujeta a estudio a través de los instrumentos aplicados, con el propósito de dar respuesta a la pregunta de investigación ¿cuánto disminuye el índice de reprobación, cuando los profesores de nivel medio superior implementan ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas, apoyados en el uso de la Tecnología Educativa?

El criterio que se estableció para la elección de las técnicas estadísticas fue utilizar lo más simple, preciso y eficiente, acudiendo a las bondades computacionales (Valenzuela y Flores, 2012), y por ello se adoptó el programa de computadora Minitab, diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas.

Los resultados de los instrumentos aplicados, se presentan en tablas y gráficas, ordenadas de acuerdo a las cuatro fases del proceso de implementación y evaluación.

Para el tratamiento de datos se emplearon parámetros descriptivos, como medidas de tendencia central: media, mediana, moda y las medidas de dispersión, rango, varianza y desviación estándar. Esto permitió responder al objetivo general planteado: evaluar el impacto que la implementación de ambientes innovadores de la enseñanza de las Matemáticas, apoyados en el uso de la tecnología, tienen en el logro de los objetivos de aprendizaje, para disminuir el índice de reprobación y elevar la calidad educativa. Se reporta los resultados, ejes de análisis obtenidos y el análisis de los instrumentos aplicados y se contrastaron los resultados con las teorías que dan sustento al estudio.

4.1. Resultados

De manera ordenada se presentan los resultados de cada una de las cuatro fases del proceso de implementación y evaluación de ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas, para mejorar la calidad en educación media superior. La fase I corresponde a la detección de necesidades para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, la fase II al diseño de ambiente innovador de la enseñanza de las Matemáticas, fase III implementación de ambientes innovadores de enseñanza y la fase IV se enfoca a la medición de resultados. Los datos que arrojó la aplicación de los instrumentos, se presentan en tablas y gráficas para facilitar la comunicación de los mismos y expresar mediante la estadística descriptiva si la hipótesis planteada es o no verdadera (Valenzuela y Flores, 2012).

4.1.1. Detección de necesidades para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas (fase I).

En esta fase, se aplicaron seis encuestas a cada uno de los cuatro grupos participantes: directivos, profesores, alumnos y padres de los alumnos, aplicando un total de 24 cuestionarios. La finalidad fue conocer la situación de la Institución, previa al diseño e implementación de ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas (fases II y III). Las encuestas se aplicaron en línea, vía correo electrónico utilizando la herramienta SurveyMonkey (<http://www.surveymonkey>), de acceso libre o sin costo. A los directivos se les hicieron 50 preguntas, 55 a los profesores, 54 a los alumnos y 49 a padres de alumnos, todas distribuidas en 6 cuestionarios (apéndice A). Los cuestionarios fueron de tipo cerrado, para la opción de respuestas se utilizó la escala Likert (tabla 2).

Tabla 2 Opción de respuestas en escala Likert para encuestas aplicadas a través de SurveyMonkey.

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo (MenD)	En desacuerdo (enD)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (niAniD)	De acuerdo (deA)	Muy de acuerdo (MdeA)

Los datos obtenidos de los 24 cuestionarios aplicados a los cuatro grupos participantes, se agruparon en cinco ejes de análisis: metodología de enseñanza-aprendizaje, innovación y dominio de la tecnología, apoyos al proceso enseñanza-aprendizaje, infraestructura y liderazgo directivo. En las tablas siguientes se presenta un concentrado de las preguntas relevantes. Las gráficas corresponden a los aspectos más significativos.

4.1.1.1. Encuestas aplicadas a directivos

Tabla 3
Resultados de los cuestionarios 1 y 2 aplicados a directivos.

Ejes de análisis Preguntas o enunciados	Escala Likert	1 Men D	2 enD	3 niAni D	4 deA	5 Mde A
Metodología de enseñanza-aprendizaje						
Su opinión a la frase “el maestro es el que sabe y el alumno quien debe aprender”:		1	0	2	1	0
Existen alumnos con dificultad para aprender, sin importar el método que se use:		0	1	0	3	0
Los profesores motivan a los alumnos:		0	0	0	4	0
Los profesores se esfuerzan por hacer sus clases dinámicas:		0	1	1	2	0
El rigor académico de esta escuela es alto:		0	0	2	2	0
La escuela presta demasiada atención a las pruebas estandarizadas como enlace:		0	0	0	4	0
El desempeño de los profesores del plantel es alto:		0	1	3	0	0

El uso de la tecnología puede ayudar a los maestros a enseñar mejor:	0	0	0	1	3
El uso de la tecnología promueve el interés de los alumnos para aprender:	0	0	0	3	1
Un cambio de enseñanza tradicional a un ambiente innovador implica integrar la tecnología a las clases:	0	0	0	1	3
Los vídeos educativos son una opción efectiva para el aprendizaje de los alumnos:	0	0	0	3	1

Fueron encuestados cuatro directivos, dos personas del sexo femenino y dos del masculino, cuya edad en promedio es de 51 años. Ellos expresan que la tecnología es una opción para innovar los ambientes de enseñanza de las Matemáticas, para promover el interés de los alumnos y ayudar a que los profesores enseñen mejor. En este aspecto consideran que el profesor debe mejorar su desempeño y el rigor académico. En las gráficas siguientes se aprecia el porcentaje en el que están de acuerdo en la atención que la Institución presta a las pruebas de enlace y su opinión sobre el uso de multimedia.

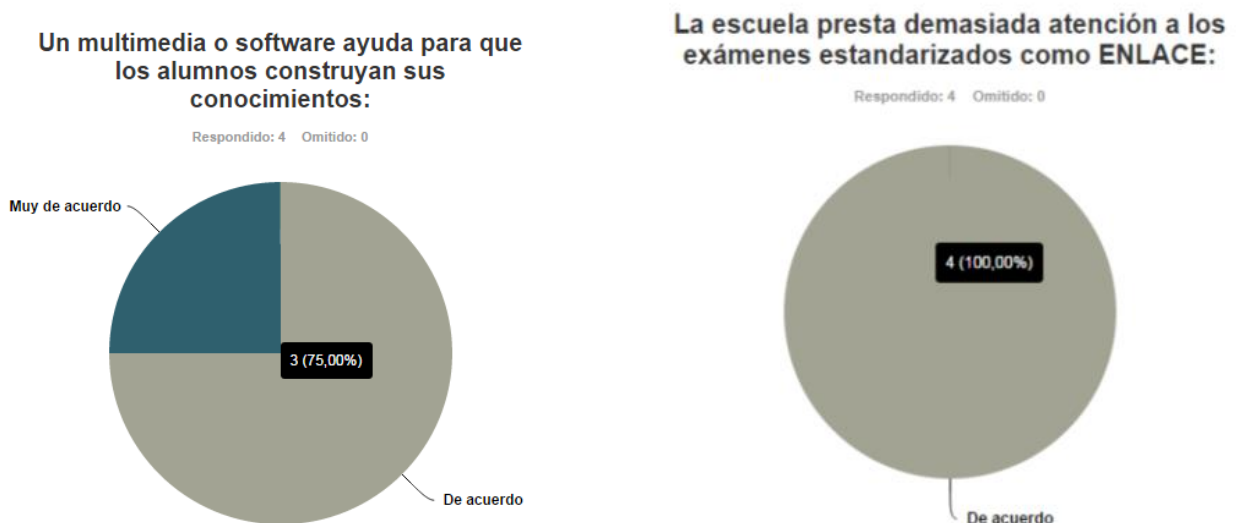


Figura 2. Gráficas con porcentajes de datos obtenidos en los cuestionarios 1 y 2.

Tabla 4
Resultados de los cuestionarios 3, 4, 5 y 6 aplicados a directivos

Ejes de análisis	Escala Likert	1	2	3	4	5
		Men D	enD	niAni D	deA	Mde A
Preguntas o enunciados						
Innovación y dominio de la tecnología						
Los profesores se interesan en las TIC:		0	0	2	2	0
Los profesores cuentan con un amplio dominio de las TIC:		0	0	4	0	0
Los profesores tienen capacidad para realizar una presentación incluyendo recursos audiovisuales:		0	1	1	2	0
Los profesores pueden acceder y navegar por internet:		0	1	1	1	1
Los profesores saben cómo obtener recursos de internet:		0	0	1	2	1
Infraestructura						
Los profesores cuentan para impartir sus clases con recursos tecnológicos como: proyectores, PC, vídeos, DVD, iPad, equipo de audio, entre otros:		0	1	0	3	0
Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela son suficientes para la cantidad de alumnos:		1	2	0	1	0
Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela están actualizados:		0	1	0	3	0
Se cuenta con aire acondicionado en las aulas:		0	0	0	4	0
Apoyos al proceso enseñanza-aprendizaje.						
El alumno hace un gran esfuerzo por cumplir con las tareas de la escuela:		0	1	1	2	0
Los padres apoyan a sus hijos en casa, para su aprendizaje:		0	1	3	0	0
Los profesores cuentan con el respaldo de los padres de los alumnos:		0	0	3	1	0
Liderazgo directivo						
La dirección proporciona una guía útil para mejorar el desempeño de los profesores:		0	1	0	3	0
La dirección de la escuela ejerce un alto liderazgo:		0	1	0	3	0
La dirección promueve la misión, visión, valores, y/o política de calidad de la Institución:		0	1	0	3	0
La dirección promueve acciones innovadoras en el plantel:		0	1	0	3	0

Los directivos afirman que los profesores tienen un moderado interés y dominio de las TIC, que cuentan con algunos recursos tecnológicos como apoyo para impartir sus clases. Respecto a la infraestructura declaran que los recursos tecnológicos existentes, no son suficientes para la cantidad de alumnos. Que los profesores no cuentan con el respaldo y apoyo suficiente de los padres de familia. Tampoco el alumno hace su mayor esfuerzo por cumplir con las tareas en casa. Manifiestan que la dirección promueve la misión, visión y política de calidad de la escuela. El liderazgo de la directora es aceptable con tendencia a desarrollar un alto liderazgo.



Figura 3. Gráficas con porcentajes de datos obtenidos en los cuestionarios 3, 4, 5 y

6.

4.1.1.2. Encuestas aplicadas a profesores.

Tabla 5

Resultados de los cuestionarios 1 y 2 aplicados a profesores.

Ejes de análisis Preguntas o enunciados	Escala Likert	1	2	3	4	5
		Men D	enD	niAni D	deA	Mde A
Metodología de enseñanza-aprendizaje						
Su opinión a la frase “el maestro es el que sabe y el alumno quien debe aprender”:		3	6	3	0	0
Existen alumnos con dificultad para aprender, sin importar el método que se use:		0	0	0	6	6
Motiva a sus alumnos para que den el mayor esfuerzo en la escuela:		0	0	0	5	7
Se esfuerza por hacer sus clases dinámicas y atractivas para que sus alumnos aprendan mejor:		0	0	0	6	6
El rigor académico de esta escuela es alto:		0	3	4	5	0
El desempeño de los profesores del plantel es alto:		0	1	6	5	0
El uso de la tecnología puede ayudar a enseñar mejor:		0	0	1	4	7
El uso de la tecnología promueve el interés de los alumnos para aprender:		0	0	0	7	5
Un cambio de enseñanza tradicional a un ambiente innovador implica integrar la tecnología a las clases:		0	0	0	4	8
Los vídeos educativos son una opción efectiva para el aprendizaje de los alumnos:		0	0	0	7	5
En su clase, fomenta usted la participación del alumno:		0	0	0	2	10
Su metodología en clase involucra con frecuencia la realización de proyectos:		0	1	1	5	5
En su clase, el recurso más utilizado es el pizarrón:		3	2	1	6	0

Se encuestaron a 12 docentes, 4 de Matemáticas, 4 de inglés y 4 docentes de ciencias. El rango de edades es de 29 a 61, con un promedio de 51.50 años. Los profesores declaran que la frase “el profesor es el que sabe y el alumno quien debe aprender” en la actualidad, no aplica. Los resultados revelan que los profesores saben que pueden apoyarse en la tecnología para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y, despertar el interés por aprender en sus alumnos. Sin embargo, todavía se resisten a dejar ciertas prácticas, como el uso frecuente del pizarrón. Reconoce que debe mejorar su desempeño y elevar el rigor académico. En la figura 4, se observan los porcentajes de las respuestas que los profesores dieron a dos preguntas del eje de análisis: metodología de enseñanza-aprendizaje.

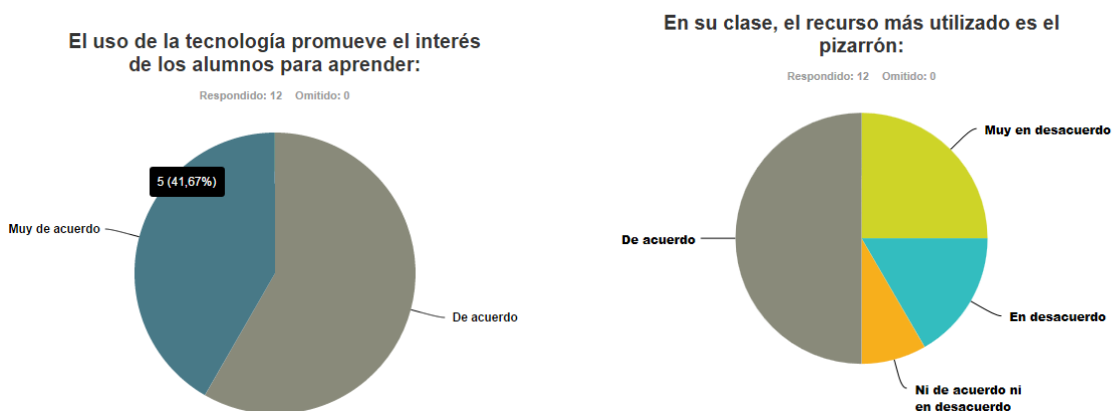


Figura 4. Gráficas con porcentajes de resultados de encuestas 1 y 2 a profesores.

Tabla 6
Resultados de los cuestionarios 3, 4, 5 y 6 aplicados a profesores.

Ejes de análisis	Escala Likert	1	2	3	4	5
			enD		deA	

Preguntas o enunciados	Men D		niAni D		Mde A
Innovación y dominio de la tecnología					
Tiene interés en las TIC:	0	0	1	4	7
Cuenta con un amplio dominio de las TIC:	0	2	4	6	0
Es capaz de realizar una presentación incluyendo recursos audiovisuales como imágenes, vídeos, grabaciones de la narración, etc.:	0	3	1	8	0
Accede y navega por internet (utiliza los hipervínculos, accede a una página determinada, etc.):	0	1	1	7	3
Sabe cómo obtener recursos de internet (programas de acceso libre, bases de datos, materiales, etc.):	0	1	3	7	1
Infraestructura					
Los profesores cuentan para impartir sus clases con recursos tecnológicos como: proyectores, PC, vídeos, DVD, iPad, equipo de audio, entre otros.	0	5	6	1	0
Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela son suficientes para la cantidad de alumnos.	2	9	1	0	0
Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela están actualizados.	1	3	4	4	0
Se cuenta con aire acondicionado en las aulas.	0	1	4	6	1
Apoyos al proceso enseñanza-aprendizaje					
El alumno hace un gran esfuerzo por cumplir con las tareas de la escuela	2	4	3	3	0
Los padres apoyan a sus hijos en casa, para su aprendizaje	2	4	2	4	0
Los profesores cuentan con el respaldo de los padres de los alumnos.	0	6	5	1	0
Liderazgo directivo					
La dirección proporciona una guía útil para mejorar el desempeño de los profesores.	0	1	4	7	0
La dirección de la escuela ejerce un alto liderazgo	1	3	3	5	0
La dirección promueve la misión, visión, valores, y/o política de calidad de la Institución.	0	3	2	7	0
La dirección promueve acciones innovadoras en el plantel.	0	1	4	7	0

Como se muestra en la tabla 5, los profesores expresan tener interés en las TIC pero, un dominio moderado de las mismas. Precisan navegar por internet aunque saben poco como obtener recursos o acceso a programas libres, bases de datos, etc. La tabla también revela que los profesores no disponen de todos los recursos tecnológicos para sus clases. Respecto a los apoyos al proceso enseñanza y aprendizaje, manifiestan que los alumnos no dan su mayor esfuerzo para cumplir con las tareas y les falta el apoyo de sus padres para su aprendizaje en casa. La mayoría de los profesores consideran que la

dirección proporciona una guía útil para mejorar su desempeño y promueve acciones innovadoras en el plantel, respecto al liderazgo, solo el 41.66% lo considera alto.



Figura 5. Gráficas con porcentajes de resultados de encuestas 3, 4, 5 y 6 a profesores.

4.1.1.3. Encuestas aplicadas a los alumnos

Tabla 7

Resultados de los cuestionarios 1 y 2 aplicados a alumnos.

Ejes de análisis	Escala Likert	1	2	3	4	5
		Men D	enD	niAni D	deA	Mde A
Metodología de enseñanza-aprendizaje						
Su opinión a la frase “el maestro es el que sabe y el alumno quien debe aprender”:		2	3	6	8	5
Existen alumnos con dificultad para aprender, sin importar el método que utilice el profesor para enseñar:		0	0	4	14	6
En las clases, el profesor lo anima a participar:		0	2	7	12	3
Los profesores se esfuerzan por hacer sus clases dinámicas y atractivas para que los alumnos aprendan mejor:		0	0	8	12	4
Los profesores de esta escuela son estrictos:		0	0	12	7	5
El desempeño de los profesores del plantel es alto:		0	0	8	14	2
El uso de la tecnología promueve su interés para aprender:		0	3	4	9	8
Un multimedia o software le ayuda para construir sus conocimientos:		0	3	2	15	4
Un cambio de enseñanza antiguo a un ambiente de enseñanza moderno implica integrar la tecnología a las clases:		0	0	4	13	7

Los vídeos educativos son una opción efectiva para el aprendizaje de los alumnos:	0	2	5	10	7
El uso de la tecnología puede ayudarlo a aprender mejor:	0	1	3	10	10
El profesor en clase utiliza proyectos con frecuencia:	0	0	4	17	3
En las clases, el recurso más utilizado es el pizarrón:	0	1	6	12	5

Se encuestaron 24 alumnos, con las siguientes edades: el 83.33% cuenta con 15 a 16 años, el 12.50% tiene entre 17 y 18 años y tan sólo el 4.17% tiene entre 19 y 20 años de edad. Los alumnos piensan que la forma de enseñar es buena, aunque sea tradicionalista. Opinan que la figura del profesor es necesaria para realizar la enseñanza. Coinciden que si se hacen las clases más dinámicas y se integra la Tecnología al proceso de enseñanza y aprendizaje, ellos aprenderían mejor. Consideran que el desempeño de sus profesores es alto y en cuanto al rigor académico el 50% lo considera alto.

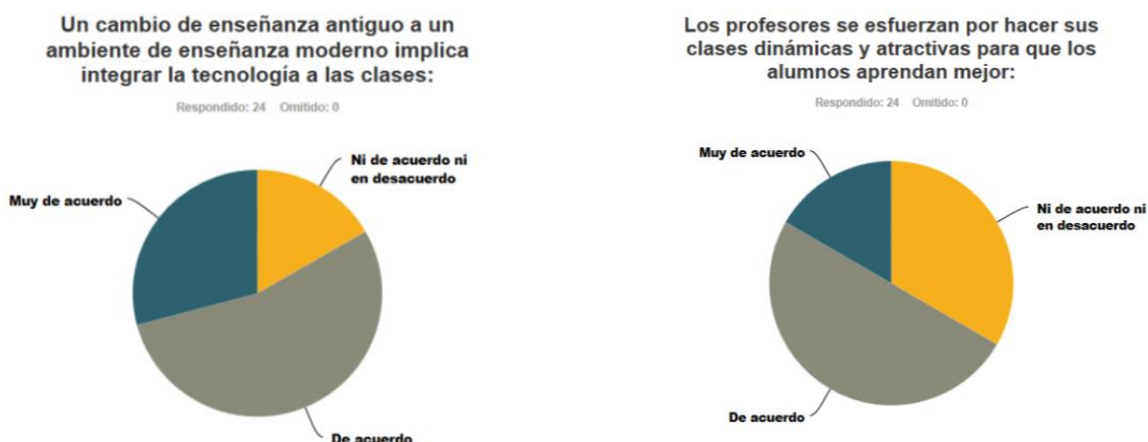


Figura 6. Gráficas con porcentajes de cuestionario 1 y 2 aplicados a los alumnos.

Tabla 8

Resultados de los cuestionarios 3, 4, 5 y 6 aplicados a alumnos.

Ejes de análisis	Escala Likert	1	2	3	4	5
		Men D	enD	niAni D	deA	Mde A
Preguntas o enunciados						
Innovación y dominio de la tecnología						
Los profesores se interesan en las TIC:		0	1	9	13	1
Sus profesores cuentan con un amplio dominio de las TIC:		0	0	16	6	2
Los profesores son capaces de realizar una presentación incluyendo recursos audiovisuales como imágenes, vídeos, etc.:		0	0	2	19	3
Los profesores son capaces de acceder y navegar por internet (acceder a una página determinada, utilizar los hipervínculos, etc.):		0	1	2	19	2
Los profesores saben cómo obtener recursos de internet (programas de acceso libre, bases de datos, materiales, etc.):		0	0	5	16	3
Infraestructura						
Los profesores cuentan para impartir sus clases con recursos tecnológicos como: proyectores, PC, vídeos, DVD, iPad, equipo de audio, entre otros:		0	2	10	10	2
Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela son suficientes para la cantidad de alumnos:		3	9	7	5	0
Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela están actualizados:		2	2	13	6	1
Se cuenta con aire acondicionado en las aulas:		0	1	8	9	6
Apoyos al proceso educativo						
Como alumno, hace un gran esfuerzo por cumplir con las tareas de la escuela:		0	0	1	8	15
Sus padres se reúnen con frecuencia con sus profesores:		5	11	3	4	1
Sus profesores cuentan con el respaldo por parte de sus padres:		0	2	6	13	3
Liderazgo directivo						

Las decisiones del director(a) de la escuela se han transformado en resultados:	0	2	12	9	1
La dirección de la escuela ejerce un alto liderazgo:	0	2	6	15	1
La dirección promueve la misión, visión, valores, y/o política de calidad de la Institución:	0	3	8	12	1
La dirección promueve acciones innovadoras en el plantel:	0	3	12	8	1

Los alumnos opinan que sus profesores son capaces de acceder, navegar y obtener recursos de internet. También expresan que son capaces de realizar una presentación incluyendo recursos audiovisuales, aunque manifiestan que no cuentan con un amplio dominio. Respecto a la infraestructura los estudiantes opinan que aunque se cuenta con recursos tecnológicos, no son suficientes para la cantidad de alumnos y tampoco se encuentran actualizados. Admiten que aunque sus padres no se reúnen frecuentemente con sus profesores, si les otorgan su respaldo. Los alumnos expresan que también apoyan a los profesores porque hacen un gran esfuerzo por cumplir con las tareas. La mayoría de los alumnos considera que el liderazgo directivo es bueno y que se ha transformado en resultados. Además opinan que se promueven acciones innovadoras.



Figura 7. Gráficas con porcentajes de las encuestas 3,4, 5 y 6 a los alumnos

4.1.1.4. Encuestas aplicadas a padres de alumnos

Tabla 9

Resultados de los cuestionarios 1 y 2 aplicados a padres de alumnos.

Ejes de análisis Preguntas o enunciados	Escala Likert	1	2	3	4	5
		Men D	enD	niAni D	deA	Mde A
Metodología de enseñanza-aprendizaje						
Su opinión a la frase “el maestro es el que sabe y el alumno quien debe aprender”:		0	0	2	9	8
Existen alumnos con dificultad para aprender, sin importar el método que utilice el profesor para enseñar:		0	0	0	11	8
Los profesores motivan a sus hijos a dar el mayor esfuerzo en la escuela:		0	1	3	14	1
Los profesores se esfuerzan por hacer sus clases dinámicas y atractivas para que sus alumnos aprendan mejor:		0	1	4	12	2
Los profesores de su hijo(a) son estrictos:		0	1	4	10	4
La escuela presta demasiada atención a las pruebas estandarizadas como enlace:		0	4	2	9	4
El desempeño de los profesores de su hijo(a) es alto:		0	1	5	9	4
El uso de la tecnología puede ayudar a los profesores enseñar mejor:		0	0	0	6	13
El uso de la tecnología promueve el interés de su hijo(a) para aprender:		1	0	1	13	4
Un cambio de enseñanza antigua a un ambiente de enseñanza moderno implica integrar la tecnología a las clases:		1	0	0	12	6
Los vídeos educativos son una opción efectiva para que su hijo(a) aprenda:		0	0	2	12	5
Los profesores les brindan ayuda a sus hijos para que aprendan a hacer las cosas por su propia cuenta:		0	1	1	14	3
Un multimedia o software ayuda a su hijo(a) para que adquiera conocimientos:		0	0	0	11	8

Fueron encuestados 19 padres de los alumnos, quienes cuentan con un promedio de edad de 42.88 años, en un rango de 34 a 52 años de edad. Su nivel máximo de estudios corresponde a un 42.11% nivel secundaria, 26.32% bachillerato, 21.05% universidad y 10.52% posgrado. Los padres de familia confían en el método tradicionalista de enseñanza-aprendizaje que utilizan los profesores de sus hijos. Sin embargo opinan que integrar la tecnología a las clases puede favorecer los aprendizajes. Consideran que los profesores de sus hijos son estrictos y afirman que los profesores tienen un alto desempeño.

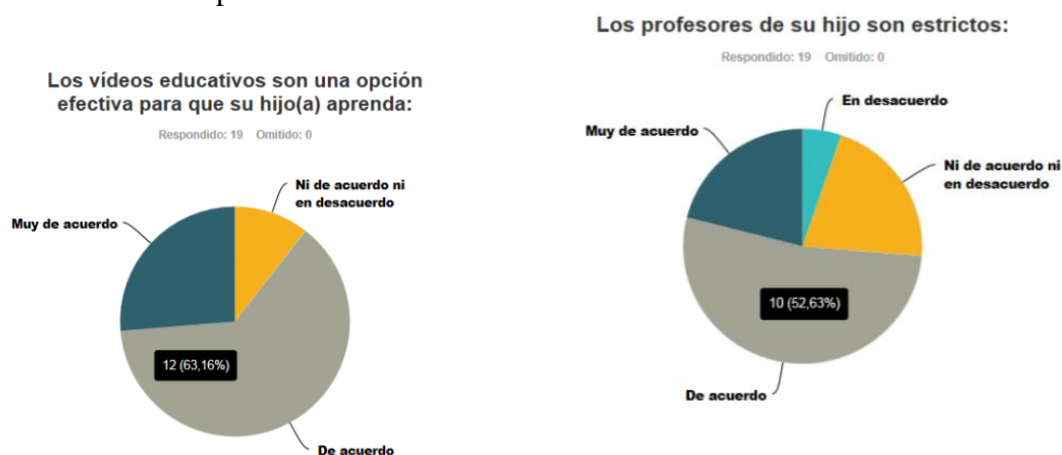


Figura 8. Gráficas con porcentajes de las encuestas 1 y 2 a padres de los alumnos.

Tabla 10

Resultados de los cuestionarios 3, 4, 5 y 6 aplicados a padres de alumnos.

Ejes de análisis	Escala Likert	1	2	3	4	5
		Men D	enD	niAni D	deA	Mde A
Innovación y dominio de la tecnología						
Los profesores de su hijo(a) se interesan en las TIC:		0	0	6	10	3
Sus profesores de su hijo(a) cuentan con un amplio dominio de las TIC:		0	1	8	8	2
Los profesores de su hijo(a) son capaces de realizar una presentación incluyendo recursos audiovisuales como imágenes, vídeos, etc.:		0	0	6	10	3
Los profesores de su hijo(a) son capaces de acceder y navegar por internet (acceder a una página determinada, utilizar los hipervínculos, etc.):		0	0	4	10	5

Los profesores de su hijo(a) saben realizar una presentación sencilla fundamentalmente con texto y alguna autoforma:	0	0	4	12	3
Infraestructura					
Los profesores de su hijo(a) cuentan para impartir sus clases con recursos tecnológicos como: proyectores, PC, vídeos, DVD, iPad, equipo de audio, entre otros:	0	1	5	10	3
Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela de su hijo(a) son suficientes para la cantidad de alumnos:	4	4	6	5	0
Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela de su hijo(a) están actualizados:	2	1	10	6	0
La escuela de su hijo(a) cuenta con aire acondicionado en las aulas:	0	0	2	14	3
Apoyos al proceso educativo					
Su hijo(a), hace un gran esfuerzo por cumplir con las tareas de la escuela:	0	0	1	4	14
Se reúne con frecuencia con los profesores de su hijo(a):	2	7	6	2	2
Como padre de familia respalda a los maestros de su hijo(a):	0	0	5	11	3
Liderazgo directivo					
Las decisiones del director(a) de la escuela de su hijo(a) se han transformado en resultados:	0	1	6	11	1
La dirección de la escuela de su hijo(a) ejerce un alto liderazgo:	1	1	5	7	5
La dirección de la escuela de su hijo(a) ha hecho gestiones para superar un problema y lo ha conseguido (por ejemplo, un problema planteado por los padres de familia):	1	1	8	8	1
La dirección de la escuela de su hijo(a) promueve acciones innovadoras en el plantel:	0	1	7	9	2

Los padres de los alumnos consideran que los profesores tienen la capacidad de utilizar y aprovechar la tecnología y que cuentan con un amplio dominio de la misma. Declaran que la Institución cuenta con recursos tecnológicos pero, no suficientes para la cantidad de alumnos. El liderazgo directivo lo perciben alto y están de acuerdo en que se promueven acciones innovadoras en el plantel.

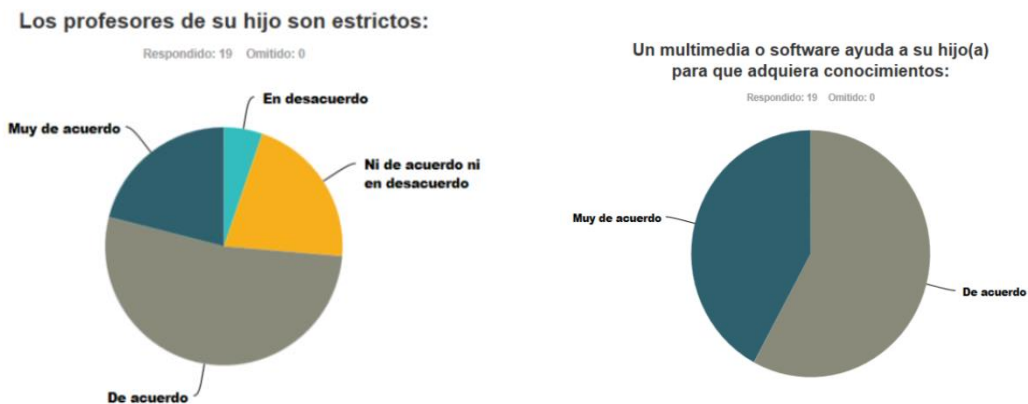


Figura 9. Gráfica con porcentajes de encuestas 3,4, 5 y 6 aplicadas a padres de alumnos.

4.1.2. Diseño de ambiente innovador de la enseñanza de las Matemáticas (fase II).

Fue realizado por las dos profesoras invitadas a participar en el proyecto de implementación, con la guía de la tesista-investigadora. Esta sugirió la capacitación de ambas profesoras en técnicas didácticas, en competencias para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y en competencias para promover la destreza en el razonamiento matemático y el desarrollo de competencias Matemáticas en los alumnos, iniciando con sentar en ellos bases en valores.

Una vez seleccionado el material didáctico a utilizar, se procedió a elaborar el cronograma correspondiente a la planeación, en la que se incluyó la capacitación de los alumnos en valores, temas de Matemáticas del tercer momento utilizando tecnología y se definió la cantidad y la fuente de los reactivos para el pre-test y post-test (Apéndice B). Se diseñó el nuevo ambiente de enseñanza congruente con la Reforma Integral en Educación Media Superior (RIEMS) y la Misión, Visión y Política de Calidad de la Institución (Apéndice B). En las reuniones se contó con la presencia, apoyo y aprobación de la directora del plantel.

4.1.3. Implementación de ambientes innovadores (fase III)

4.1.3.1. Capacitación de las profesoras colaboradoras.

Para cumplir con el primer objetivo específico, se realizó la capacitación de las profesoras colaboradoras del proyecto de tesis, de la siguiente manera: las profesoras y la tesista-investigadora realizaron lectura comentada del documento “Las técnicas didácticas en el modelo educativo del Tec de Monterrey” (ITESM, 2000), con la finalidad de fortalecer la metodología en el aula (Apéndice C).

Se realizó una capacitación con un modelo autogestivo a través de dos Recursos Educativos Abiertos (REA). El primero “Competencias para promover la destreza en el razonamiento matemático” (Vidal, 2010), y el otro “Competencia para el uso de tecnologías de información y comunicación” de Guevara (2010), con la finalidad de proporcionar a las profesoras herramientas para desarrollar el razonamiento matemático en sus alumnos y en ellas destrezas en el uso y manejo de la tecnología.

Tabla 11

Cronograma de actividades para implementar el ambiente innovador de enseñanza de las Matemáticas apoyadas en el uso de la tecnología.

Actividades	Fecha de realización (2014)	Tiempo (en horas) de uso de la Tecnología.	
		Plantel :	Casa:
Proyección de vídeos	Mayo	1	
Reporte del tema de valores.	Mayo	0.5	
Auto-capacitación en REAs de profesoras	Mayo	6	
Capacitación en técnicas didácticas a profesoras colaboradoras	Mayo	1.5	
Teorema de Pitágoras (actividades 1, 2 y 3).	Junio	1	2
Funciones trigonométricas (actividades 1y 2).	Junio		2
Área de un círculo, cuerpos geométricos, diagonales en figuras geométricas de lado “n”.	Junio		1

La tabla anterior muestra el cronograma de actividades para la implementación del ambiente innovador de la enseñanza de las Matemáticas. Durante el mes de mayo se planeó un total de 9 horas, de las cuales 7.5 correspondió a la capacitación de las profesoras y 1.5 horas a la capacitación de los alumnos del grupo experimental, que se llevó a cabo en el Plantel educativo. Durante el mes de junio los alumnos trabajaron con tecnología durante 6 horas, 1 hora en el plantel y 5 en casa con actividades programadas como tareas (antes se evaluó a los alumnos, mediante el pre-test).

Para sentar bases en los alumnos del grupo experimental se les proyectaron tres vídeos sobre valores éticos y morales. La opinión que dieron los estudiantes sobre el tema de valores se encuentra en la tabla 12, en la cual se observa de forma general que el 87.2% opina de manera positiva sobre los valores después de ver y reflexionar con los vídeos, mientras que el resto de los alumnos (12.8%), no lo ve como algo positivo.

Tabla 12.
Opinión de los alumnos del grupo experimental sobre el tema de los vídeos.

Opinión de los alumnos	Menciones	Porcentaje (%)
Los valores son importantes	7	14.9
Nos hablan poco sobre valores	3	6.4
Los valores se aplican poco en la actualidad	3	6.4
Los valores nos ayudan a ser mejores personas	4	8.5
El tema de valores nos hace reflexionar	12	25.5
El mensaje de los valores nos motiva a practicarlos	18	38.3

La misión, visión y política de calidad fueron consideradas en el diseño del ambiente innovador de la enseñanza de las Matemáticas. Proporcionar a los alumnos una enseñanza integral que les permita formarse como profesionistas calificados, capacitar a las profesoras colaboradoras, planeación en base a objetivos y con desarrollo en competencias se incluyó en el diseño del ambiente innovador de las Matemáticas.

El uso estratégico de la tecnología consistió en la selección de multimedia, interactivos y vídeos sobre los temas: teorema de Pitágoras y funciones trigonométricas (Apéndice D), congruentes con las competencias disciplinares. Para evaluar los aprendizajes las profesoras colaboradoras seleccionaron 14 reactivos (pre-test y post-test), de las pruebas de enlace 2011, 2012, 2013 y 2014 (Apéndice E).

4.1.4. Medición de resultados (fase IV)

Para conocer los conocimientos previos de los alumnos de ambos grupos, experimental (2°J) y grupo control (2° H) se aplicó un examen (pre-test) que contenía 14 reactivos (Apéndice E) de las pruebas de enlace de los años 2011, 2012, 2013 y 2014,

los cuales fueron seleccionados por las profesoras de Matemáticas que colaboraron con el proyecto. Después del tratamiento al grupo experimental (2°J), se procedió a aplicar un segundo examen (post-test) a ambos grupos, con los mismos 14 reactivos aplicados en el pre-test. Los resultados que arrojaron ambos exámenes se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 13
Resultados (aciertos y calificación) del pre-test y post-test.

Alumnos	Grupo 2° J (X)				Grupo 2° H (C)			
	Pre-test		Post-test		Pre-test		Post-test	
	A	C	A	C	A	C	A	C
1	7	5.0	13	9.3	7	5.0	9	6.4
2	9	6.4	12	8.6	7	5.0	9	6.4
3	12	8.6	13	9.3	9	6.4	10	7.1
4	10	7.1	12	8.6	10	7.1	10	7.1
5	9	6.4	13	9.3	8	5.7	9	6.4
6	9	6.4	12	8.6	10	7.1	6	4.3
7	13	9.3	13	9.3	8	5.7	8	5.7
8	7	5.0	11	7.9	6	4.3	7	5.0
9	10	7.1	13	9.3	7	5.0	7	5.0
10	7	5.0	10	7.1	4	2.9	5	3.6
11	10	7.1	14	10.0	6	4.3	5	3.6
12	7	5.0	11	7.9	8	5.7	8	5.7
13	8	5.7	9	6.4	6	4.3	5	3.6
14	8	5.7	10	7.1	5	3.6	8	5.7
15	8	5.7	11	7.9	7	5.0	6	4.3
16	8	5.7	7	5.0	8	5.7	7	5.0
17	11	7.9	10	7.1	6	4.3	7	5.0
18	12	8.6	14	10.0	8	5.7	6	4.3
19	9	6.4	6	4.3	5	3.6	7	5.0
20	7	5.0	11	7.9	10	7.1	10	7.1
21	0	0.0	12	8.6	10	7.1	9	6.4
22	8	5.7	13	9.3	5	3.6	7	5.0
23	6	4.3	14	10.0	6	4.3	8	5.7
24	8	5.7	11	7.9	6	4.3	10	7.1
25	4	2.9	6	4.3	7	5.0	5	3.6
26	7	5.0	9	6.4	5	3.6	8	5.7
27	8	5.7	11	7.9	8	5.7	8	5.7
28	8	5.7	11	7.9	4	2.9	9	6.4
29	8	5.7	10	7.1	7	5.0	7	5.0
30	10	7.1	9	6.4	8	5.7	7	5.0
31	8	5.7	9	6.4	10	7.1	9	6.4
32	9	6.4	10	7.1	3	2.1	6	4.3
33	6	4.3	10	7.1	7	5.0	7	5.0
34	11	7.9	12	8.6	9	6.4	8	5.7

35	7	5.0	10	7.1	10	7.1	7	5.0
36	10	7.1	13	9.3	6	4.3	9	6.4
37	8	5.7	12	8.6	8	5.7	8	5.7
38	12	8.6	13	9.3	7	5.0	6	4.3
39	7	5.0	10	7.1	6	4.3	7	5.0
40	6	4.3	9	6.4	7	5.0	8	5.7
41	11	7.9	12	8.6	8	5.7	9	6.4
42	9	6.4	11	7.9	7	5.0	8	5.7
43	12	8.6	12	8.6				
44	10	7.1	9	6.4				
45	13	9.3	10	7.1				
46	6	4.3	5	3.6				
47	12	8.6	13	9.3				

En la tabla 13 se reflejan los resultados del pre-test y post-test (número de aciertos y calificación base 10), aplicados a los grupos experimental y de control. Fue asignado el grupo 2°J con especialidad laboratorio clínico como grupo experimental y 2°H con especialidad en electrónica, como grupo control. El grupo experimental cuenta con 47 alumnos de los cuales 27 son mujeres y 20 son hombres, mientras que el grupo control (2°H) está conformado por 42 alumnos, 13 mujeres y 29 hombres.

4.2. Análisis de datos

4.2.1. Fase I, detección de necesidades para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

De la interpretación de los resultados de las encuestas, surge el análisis de la fase I. En el primer eje de análisis: metodología de enseñanza-aprendizaje, hay coincidencia (de acuerdo y muy de acuerdo, 91.3% en promedio) entre directivos, profesores, alumnos y padres de alumnos, en cuanto a que la tecnología es una opción para innovar

la práctica educativa y ayudar al profesor para que enseñe mejor y a la vez, el estudiante aprenda mejor. Profesores y directivos coinciden en que el desempeño del profesor no es alto y debe mejorarse, al igual el rigor académico (66.68% en promedio). Aunque el rezago escolar también se relaciona con la falta de interés del alumno, el profesor debe reflexionar sobre su práctica e identificar cuál es la causa de que su enseñanza no sea eficaz (Fernández-Cárdenas, J. M., 2013).

Innovación y dominio de la tecnología, es el segundo eje de análisis. Al respecto, aunque los profesores manifiestan tener interés en las TIC, los directivos declaran que el interés es moderado. Sin embargo, el profesor necesita apoyo para integrar la tecnología en su práctica y en la medida que lo reciba, crecerá su interés por ella (Cabero, 1999). La mayoría afirma que el profesor (incluido este), no cuenta con un amplio dominio de las TIC (66% en promedio). Reconocen que son capaces de acceder, navegar y obtener recursos de internet. Un aspecto importante, es la autocrítica del profesor, reconocer los propios errores para mejorar, es parte de las implicaciones de la calidad y, la clave de la filosofía de la calidad es que las personas impulsen la mejora continua (Schmelkes, 1995).

El profesor necesita ser capacitado para que integre la tecnología en el aula y pueda crear ambientes de enseñanza, en donde se promueva la interacción del alumno con los contenidos (Marqués, 2011). Pero antes, debe contar con los recursos tecnológicos en cantidad suficiente para sus alumnos. En el eje de análisis: infraestructura, los participantes manifiestan que la escuela cuenta con recursos tecnológicos pero, no son suficientes (82% en promedio) para la cantidad de alumnos existentes.

Apoyos al proceso educativo, es el cuarto eje de análisis. En general, no coinciden, los alumnos y sus padres expresan que el alumno hace un gran esfuerzo por cumplir con las tareas y aunque no se reúnen los padres con los profesores, les otorgan el respaldo. Mientras que directivos y profesores declaran que no cuentan con el suficiente respaldo de los padres y los alumnos, en términos generales, no dan su mayor esfuerzo para cumplir con las tareas.

Por último, el quinto eje de análisis: liderazgo directivo. La pregunta sobre si la dirección de la escuela ejerce un alto liderazgo fue contestada por directivos, alumnos y padres de alumnos, de acuerdo y muy de acuerdo suman 61%, en promedio. El porcentaje más bajo (41.67%) corresponde a los profesores. En la promoción de la misión, visión y política de calidad del plantel, existe consenso favorable. Igual ocurrió con la pregunta si la dirección proporciona una guía útil a los profesores. En el cuestionamiento si la dirección promueve acciones innovadoras en el plantel predomina de acuerdo y muy de acuerdo (63.74%) entre directivos, profesores y padres de familia, excepto los alumnos que están de acuerdo en un 37.5%.

4.2.2. Fase IV, medición de resultados

Para determinar si un ambiente innovador de enseñanza de las Matemáticas apoyado en el uso de la tecnología, coadyuva a reducir el índice de reprobación, se contrastó el grupo experimental con el grupo control. Para ello se utilizó el programa Minitab versión 17, que permitió de manera sencilla y precisa, determinar la estadística descriptiva, organizada en la tabla 14 que se presenta a continuación:

Tabla 14
Estadística descriptiva del grupo experimental y del grupo de control.

Variable	2° J (X)		2° H (C)	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
N	47	47	42	42
Media	6.2	7.8	5.0	5.4
Mediana	5.7	7.9	5.0	5.7
Moda	5.7	9.3	5.0	5.0
Rango	9.3	6.4	5.0	3.6
D. Estándar	1.7	1.5	1.3	1.0
Mínimo	0.0	3.6	2,1	3.6
Máximo	9.3	10.0	7.1	7.1

Se puede observar que el grupo experimental en el pre-test presentó una media de 6.2 y 7.8 en el post-test, presentando un incremento de 1.6. Mientras en el grupo control la media en el pre-test fue 5.0 y 5.4 en el post-test, lo que indica que el grupo control permaneció prácticamente inalterado y el grupo experimental tuvo un aumento significativo. Se observa que la mitad de los alumnos del grupo experimental pasaron de una calificación de 5.7 a 7.9, mientras que la mitad de los alumnos del grupo control pasaron de una calificación de 5.0 a 5.7.

La calificación que más se repitió del grupo experimental en el pre-test fue 5.7 y 9.3 en post-test, mientras que en el grupo control la calificación que más se repitió fue la misma en pre-test y en post-test: 5.0. La desviación estándar se mantiene prácticamente inalterable, pero en conjunto con la media indica que en general todos los alumnos

incrementaron su calificación en la misma proporción (grupo experimental). El grupo control no mostró cambios.

En la figura 10 y la figura 11, se muestra una comparativa de los resultados obtenidos en el pre-test y post-test de los grupos experimental 2° J y del grupo de control 2° H respectivamente. En ellas se puede observar de manera clara, como al comparar el pre-test y post-test del grupo experimental 2° J, la curva normal se hizo más esbelta y se desplazó hacia la derecha, lo que indica un aumento en las calificaciones de los alumnos y una variación menor entre unas y otras. Mientras que al comparar el pre-test y post-test del grupo experimental 2° H, la curva normal permanece casi inalterable, lo que indica que no hay un aumento en las calificaciones de los alumnos y permanece prácticamente la misma variación entre ellas.

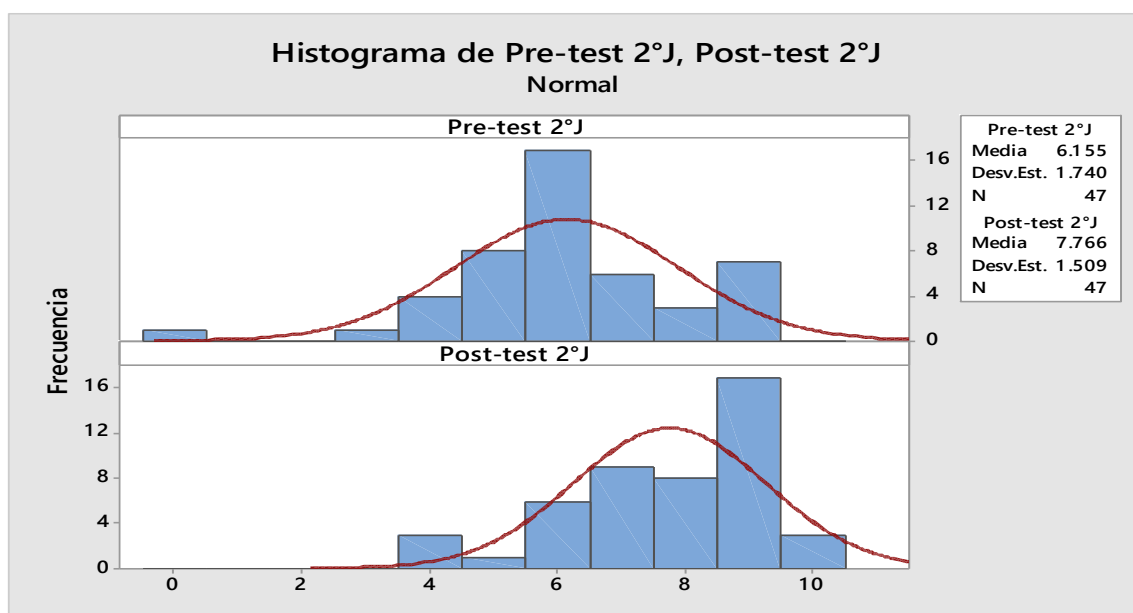


Figura 10. Gráficas de calificaciones del grupo experimental(X) en pre-test y post-test.

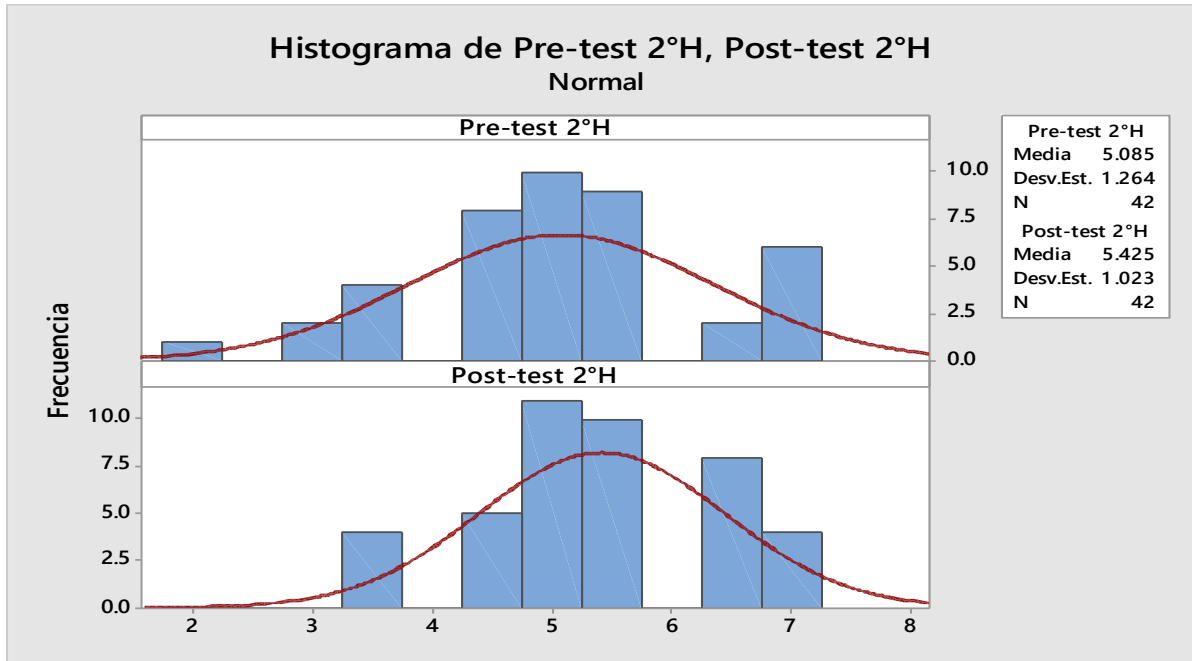


Figura 11. Gráficas de calificaciones del grupo control (C), pre-test y post-test.

Para confirmar si hay una diferencia estadísticamente significativa entre las calificaciones pre-test y post-test de los alumnos del grupo experimental, debido al uso de la tecnología, así como entre las calificaciones pre-test y post-test del grupo control, al que no se sometió a tratamiento alguno, se realizó un estudio de hipótesis entre las diferentes medias poblacionales, apoyados en el programa computacional Minitab versión 17. Para ello y puesto que se tienen dos muestras dependientes para cada caso y se está probando una aseveración acerca de dos medias poblacionales, se utilizó una distribución t con un intervalo de confianza del 95% (Triola, 2004).

En la tabla 15 se muestran los resultados del comparativo entre las calificaciones del pre-test y post-test del grupo experimental de 2°J.

Tabla 15
Análisis de hipótesis de grupo experimental

Diferencias Pareadas		
Estadísticas		*Diferencias pareadas
Tamaño de la muestra		47
Media		-1.6109
IC de 90%		(-2.0642, -1.1577)
Desviación estándar		1.8511
	*Diferencia = Pre-test 2° J – Post-test 2° J	
Muestras individuales		
Estadísticas	Pre-test 2° J	Post-test 2° J
Media	6.1550	7.7660
Desviación estándar	1.7404	1.5088

De acuerdo a la tabla anterior se puede concluir que la media de Pre-test 2°J es menor que Post-test 2°J, en el nivel de significancia de 0.05. La media de las diferencias pareadas es menor que cero. Se tiene una seguridad del 90% de que la verdadera diferencia en las medias se encuentra entre -2.0642 y -1.1577, y 95% seguro de que es menor que -1.1577.

De la misma manera, para confirmar si hay una diferencia estadísticamente significativa en las calificaciones de los alumnos del grupo control 2° H, debido a que no se dio tratamiento con el uso de tecnología, se realizó un estudio de hipótesis entre los resultados de las calificaciones pre-test y post-test, los cuales se pueden observar en la tabla 16.

Tabla 16
Análisis de hipótesis de grupo control

Diferencias Pareadas		
Estadísticas		*Diferencias pareadas
Tamaño de la muestra		42
Media		-0.34014
IC de 90%		(-0.68101, 0.00073928)
Desviación estándar		1.3127

*Diferencia = Pre-test 2° H – Post-test 2° H

Estadísticas	Muestras individuales	
	Pre-test 2° H	Post-test 2° H
Media	5.0850	5.4252
Desviación estándar	1.2641	1.0231

De acuerdo a la tabla anterior se puede concluir que no existe suficiente evidencia de que la media de Pre-test 2°H es menor que Post-test 2°H, en el nivel de significancia de 0.05. Se tiene una seguridad del 90% de que la verdadera diferencia en las medias se encuentra entre -0.68101 y 0.00073928, y 95% seguro de que es menor que 0.00073928.

En la tabla 17 se presenta el índice de reprobación del grupo experimental y grupo control. Es evidente la disminución de la reprobación en el grupo experimental (X), de 53.19% bajó a 8.51%. En cambio el grupo control (C) presentó una disminución, de 80.95% a 71.42%. Estos datos se validaron a través de los resultados de las muestras comparativas de las calificaciones mostradas en las tablas 13 y 14 por medio de hipótesis basadas en la distribución t y en las que se concluyó que en el grupo experimental si existe una diferencia estadísticamente significativa en las calificaciones del pre-test y post-test, mientras que en el grupo control no existe una diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 17
Índice de reprobación de grupo experimental y grupo control.

Variable	2° J (X)		2° H (C)	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
N	47	47	42	42
Número de alumnos reprobado	25	4	34	30

Índice de reprobación	53.19%	8.51%	80.95%	71.42%
-----------------------	--------	-------	--------	--------

Tomando en cuenta la Calidad, Tecnología e Innovación como conceptos predominantes de la actual sociedad del conocimiento y que se consideran relevantes en la RIEMS se diseñó e implementó el ambiente de enseñanza de las Matemáticas apoyados en el uso de la Tecnología, con la finalidad de elevar la Calidad en Educación Media Superior. Con el compromiso y alto sentido de responsabilidad de los participantes: directivos, profesores, alumnos y padres de los alumnos fue posible llevar a cabo el proyecto de tesis.

En base a todos los datos obtenidos y su procesamiento objetivo, se puede decir que el ambiente innovador de la enseñanza de las Matemáticas apoyado con el uso de la Tecnología si influye significativamente para reducir el índice de reprobación en grupos de bachillerato. Se observó que el interés de profesores y alumnos fue determinante para lograrlo. La motivación y liderazgo directivo fue un elemento importante (Apéndice F).

Capítulo 5 Conclusiones

5.1. Conclusiones a la pregunta de investigación.

Para dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Cuánto disminuye el índice de reprobación cuando los profesores de Educación Media Superior implementan ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas, apoyados en el uso de la Tecnología Educativa, coadyuvando al logro de los objetivos de aprendizaje para mejorar la Calidad del proceso enseñanza aprendizaje? Se hizo un recuento de los resultados obtenidos y el análisis de los datos colectados. Se encontró que los cinco ejes de análisis: metodología de enseñanza y aprendizaje, Innovación y dominio de la Tecnología, apoyos al proceso enseñanza y aprendizaje, infraestructura y liderazgo directivo, era el soporte fundamental para el diseño de los ambientes innovadores de la enseñanza de las Matemáticas.

De acuerdo a dichos resultados y análisis se determinó la infraestructura con la que la Institución contaba para pasar de un ambiente tradicional a un nuevo ambiente innovador apoyado en el uso de la Tecnología, considerando la cantidad de equipo tecnológico, los espacios y horarios requeridos. Así mismo, a pesar de los recursos limitados se tuvo la confianza de lograr la implementación de los ambientes innovadores considerando que se contaba con el apoyo de los alumnos y sus padres para que algunas actividades con el uso de la Tecnología la realizaran los estudiantes fuera de clase.

También se visualizó el apoyo de los directivos para aprovechar al máximo los recursos con los que cuenta la Institución. Por otro lado, los ejes de análisis “metodología de enseñanza-aprendizaje”, “innovación y dominio de la tecnología”, sugirieron qué se requería hacer para pasar de un ambiente tradicionalista a un ambiente

Innovador, de tal forma que todos los resultados obtenidos en las encuestas y su análisis, contribuyeron a definir el diseño del ambiente innovador de las Matemáticas.

Por lo anterior, en primer lugar se optó por capacitar a las profesoras participantes, esto además permitió cumplir con el primer objetivo específico: 1. Capacitar a los profesores de bachillerato en el uso y manejo de la Tecnología Educativa , así como orientarlos en la búsqueda de recursos bibliográficos digitales que les permitió diseñar ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas.

La capacitación de las profesoras se inició con el uso de dos Recursos Educativos Abiertos (REA), “Competencias para promover la destreza en el razonamiento matemático” (Vidal, 2010), y “Competencia para el uso de tecnologías de información y comunicación” de Guevara (2010). Dicha capacitación fue continua y permanente, siguiendo un modelo autogestivo, con la finalidad de que las docentes se familiarizaran con el uso de la tecnología. Lo anterior proporcionó a las profesoras destrezas en el uso y manejo de la tecnología y las herramientas para desarrollar el razonamiento matemático en sus alumnos. Para apoyar la mejora de la metodología usada en el aula, se siguieron las “Técnicas didácticas, en el modelo educativo del Tec de Monterrey” (ITESM, 2000).

Para llevar a cabo el segundo objetivo específico: 2. Implementar los ambientes innovadores de enseñanza de las Matemáticas diseñados por los profesores, se diseñó el

ambiente innovador de enseñanza de las Matemáticas. Las profesoras modificaron la planeación o estrategia centrada en el aprendizaje (ECA), para incorporar el uso de la tecnología, revisaron los objetivos, las competencias genéricas y las competencias disciplinares. Tomaron en cuenta la misión, visión y política de calidad de la Institución. Al mismo tiempo eligieron las actividades con el uso de la tecnología que debían realizar los alumnos y también diseñaron el pre-test y post-test con 14 reactivos tomados de las pruebas de enlace 2011, 2012, 2013 y 2014.

El tercer objetivo específico: 3. Evaluar los resultados obtenidos en el rendimiento académico de los alumnos, fue posible realizarlo utilizando los resultados de las pruebas de pre-test y post-test que contestaron alumnos del grupo experimental (2° J) y los alumnos del grupo control (2° H). El uso del programa computacional Minitab, versión 17, simplificó los cálculos para determinar los parámetros de la estadística descriptiva.

El cumplimiento al objetivo general: evaluar el impacto que la implementación de ambientes innovadores de la enseñanza de las Matemáticas, apoyados en la Tecnología Educativa (multimedia, software educativo y recursos abiertos de aprendizaje), tienen en el logro de los objetivos de aprendizaje para que los profesores del nivel medio superior (bachillerato técnico) puedan disminuir el índice de reprobación y de esta manera elevar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje, quedó demostrado al contrastar la disminución del índice de reprobación obtenido por el grupo experimental, contra la disminución del índice de reprobación del grupo control, hecho que queda avalado por la comprobación de un incremento estadísticamente significativo de las calificaciones del grupo experimental en contraste con el grupo control.

En cuanto al liderazgo directivo, en la fase I, detección de necesidades para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, los directivos, alumnos y padres de alumnos opinaron con un gran porcentaje que la dirección ejerce un alto liderazgo, con excepción de los profesores que solo el 41.67% opinaron estar de acuerdo con un alto liderazgo directivo, mientras el 25% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 33.33% están en desacuerdo. Durante la fase de diseño e implementación del proyecto quedó constatado el liderazgo de la directora del Plantel, ya que participó de manera activa durante todo el proceso, entregando de manera personal oficios a los alumnos para solicitar autorización a los padres, acompañando a las profesoras de Matemáticas que colaboraron en el proyecto, realizando gestiones con los departamentos correspondientes para que las actividades se llevaran a cabo de forma satisfactoria.

5.1.1. Principales hallazgos

Al realizar el diseño del ambiente innovador se llegó a la conclusión que se requiere que los profesores cuenten con ciertas habilidades en el uso de la tecnología de la información y comunicación (TIC). Sin embargo, los propios docentes al ser encuestados reconocen que aunque conocen un poco sobre el manejo de las TIC no cuentan con el dominio suficiente para integrar la tecnología en el aula. Por lo que una práctica común es el uso frecuente del pizarrón como principal recurso didáctico.

Se encontró que la Institución cuenta con un número de equipo tecnológico proporcional suficiente a la cantidad de alumnos con los que cuenta pero, debido a que es un bachillerato técnico y una de sus especialidades es programación requiere del uso continuo de equipo tecnológico. Además otras especialidades también requiere del uso

de tecnología para programas técnicos de apoyo, aunque con menor frecuencia. Esto limita el tiempo disponible del equipo para la asignatura de Matemáticas.

Existe un marcado contraste respecto a la percepción que tienen alumnos y maestros sobre el esfuerzo y dedicación de los estudiantes para cumplir con sus tareas. Mientras los alumnos opinan que su esfuerzo es alto los profesores opinan que este no es suficiente para lograr los objetivos de aprendizaje. De igual manera, los padres de los alumnos también opinan que sus hijos hacen un gran esfuerzo para cumplir con sus tareas.

Un aspecto a destacar es que tanto directivos, profesores, alumnos y padres de los alumnos coinciden en señalar que una opción para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje con la finalidad de mejorar la calidad del mismo, sería incorporar en el aula el uso de la tecnología. Continuando con el mismo enfoque sobre el aspecto de innovación, los directivos, profesores y padres de alumnos coinciden en señalar que en el Plantel la dirección promueve acciones innovadoras, mientras que los alumnos no lo consideran así.

5.2. Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos en las encuestas, los cinco ejes de análisis, los resultados de las calificaciones de los grupos experimental y control en pre-test y post-test y lo observado durante la implementación de los ambientes innovadores de la enseñanza de las Matemáticas se detectaron las siguientes áreas de oportunidad para elevar la calidad en el proceso enseñanza-aprendizaje en el nivel medio superior:

Aunque existe un grupo de profesores que cuenta con más experiencia en el uso y manejo de las TIC, algunos otros pueden necesitar más apoyo, por lo que se recomienda

efectuar un estudio profundo de las necesidades de capacitación requeridas para que el total de los profesores cuenten con las habilidades necesarias, y capacitar al profesorado en las TIC, a través de cursos y talleres diseñados específicamente para ello. También es necesario capacitar a los profesores en técnicas y estrategias didácticas que les permita innovar los ambientes de enseñanza, orientados a cumplir con lo que señala en este aspecto la Reforma Integral de la Educación Media Superior, es decir promover en los alumnos una participación más activa en la construcción de sus conocimientos.

Se cuenta con tres aulas de medios, equipadas con computadoras, internet y proyector, las cuales son usadas primordialmente y de forma continua por los grupos de la especialidad de Programación, razón por la cual el tiempo destinado al uso de la Tecnología en la asignatura de Matemáticas es limitado. Por otra parte también se cuenta con proyectores pero, solo en algunas aulas, por ello se ve reducido el uso de vídeos. Por lo anterior se recomienda contar con tres aulas de medios, exclusivas para la asignatura de Matemáticas.

Otra recomendación es la de promover en los alumnos la práctica de valores éticos y morales, así como la misión, visión y política de calidad de la Institución para que los estudiantes desarrollen hábitos de responsabilidad y colaboración que les permita tener conocimiento de lo que se espera de él como estudiante, tanto en el aspecto moral como en el aspecto técnico. Y de esta manera contribuir a su formación integral, al desarrollo de sus competencias y el logro de los objetivos de aprendizaje. Otro aspecto relevante es el diseño e implementación de programas dirigidos a los padres de alumnos, que provoque un acercamiento con los profesores de su hijo y juntos padre-maestro

encuentren formas de apoyar a los estudiantes para que estos puedan mejorar sus aprendizajes.

5.3. Futuras investigaciones

A continuación se hace una serie de recomendaciones para continuar las investigaciones en esta misma línea:

1. Realizar otro estudio, con el mismo enfoque cuantitativo y aumentando el número de grupos experimentales. Esto permitiría tener mayores grupos comparativos, para analizar y contrastar el incremento de calificaciones y la disminución del índice de reprobación.
2. Otra investigación que se sugiere es orientar el estudio al desempeño de aquellos alumnos que se encuentran en la especialidad que ellos eligieron versus aquellos alumnos que se encuentran en otra especialidad diferente a la que pidieron cuando ingresaron a la escuela. Esto debido a que en las observaciones realizadas en la presente investigación se encontró que el interés y motivación en los alumnos es un aspecto relevante que impacta en las calificaciones de los estudiantes.
3. El apoyo que los padres brindan a sus hijos, es otro aspecto importante observado, y que impacta para el buen desempeño de un estudiante, por ello se sugiere una investigación que estudie la relación entre el desempeño académico de aquellos alumnos que viven con sus padres y que además cuentan con el apoyo de los mismos, versus aquellos estudiantes que no viven con sus padres o no cuentan con el apoyo de los mismos.

Referencias

- Ahumada, P. (2005). *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje*. México: Editorial Paidós.
- Aguerrondo, I. (2004). *La calidad de la educación: Ejes para su definición y evaluación*. OEI. Consulta en URL: <http://www.oei.es/calidad2/aguerrondo.htm>
- Alemán, L., Gómez-Zermeño, M. G. (2012). Liderazgo Docente para la Enseñanza de la Innovación. *Revista de Investigación Educativa*. Monterrey. Recuperado en <http://riege.tecvirtual.mx/index.php/riege/article/view/1/1>
- Alemán, L. Y., Gómez-Zermeño, M. G., Parada, E., Sáenz, P. (2011). Estrategias extracurriculares para la enseñanza de la innovación. Nuevas formas de enseñar la innovación. Consulta en URL: <http://alfakickstart.files.wordpress.com/2011/04/itesm-p-upsa-vf/estrategiasextracurriculares-para-la-enseñanza-de-la-innovacion.pdf>
- Arroyo F., E. (2006). Software educativo y colaborativo para el aprendizaje de la asignatura Tecnología Didáctica I. *Redalyc Omnia 12*(3), pp. 109-122 recuperado en: <http://www.redalyc.org/pdf/737/73712305.pdf>
- Bartolomé, A. (2004). *Nuevas tecnologías en el aula. Guía de supervivencia*. Barcelona, España: Editorial Grao de IRIF, S. L.
- Burgos, J. V. y Lozano, A. (2010). *Tecnología Educativa y redes de aprendizaje de colaboración. Retos y realidades de innovación en el ambiente educativo*. México, D.F., México: Editorial Trillas, S.A. de C. V.
- Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Consultado en URL: <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.pdf>
- Cabero, J. (1999). *Tecnología Educativa*. Madrid, España: Proyecto editorial, síntesis educación.

- Chehaybar y Kuri, E. (2007). Reflexiones sobre el papel del docente en la calidad educativa. *Reencuentro*, (50), 100-106. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34005013>
- Cornejo Espejo, J. (2012). RETOS IMPUESTOS POR LA GLOBALIZACIÓN A LOS SISTEMAS EDUCATIVOS LATINOAMERICANOS. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 17(52), 15-37. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1014284438?accountid=150554>
- Correa, J., & Pablos, J. (2009). Nuevas tecnologías e innovación educativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 133-145. Consulta en URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17512723009>
- Cruz Bustos, R. (2008). Innovación, Formación Docente y Políticas Educativas en México. Hacia una Reconstrucción desde el sujeto. México: UNAM. Consulta en URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31111439005>
- Delors, J. (1994). Los cuatro pilares de la educación, en la Educación encierra un tesoro. México: *El correo de la UNESCO*, pp. 91-103. Disponible en: <http://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/PPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf>
- EDUTEKA (2007). *Recursos Educativos Abiertos (REA)*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/OER.php>
- Epper, R.M. y Bates, A. W. (2004). *Enseñar al profesorado cómo utilizar la tecnología. Buenas prácticas de instituciones líderes*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Escudero, T. (1997). Enfoques modélicos y estrategias en la evaluación de centros educativos. *RELIEVE*. 3(1) Consultado en URL: http://www.uv.es/RELIEVE/v3n1/RELIEVEv3n1_1.htm
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2013). EL HABLA EN INTERACCIÓN Y LA CALIDAD EDUCATIVA. Los retos de la construcción de conocimiento disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(56) 223-248. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14025581010>
- Flores, M., Gómez-Zermeño, M. G. (2009). *Diversidad cultural y comunidades de aprendizaje: una estrategia para el apoyo de los docentes ante la educación para la interculturalidad*. Dirección General de Desarrollo de la Gestión e Innovación Educativa: México. Consulta en: URL: <http://basica.sep.gob.mx/dgdgie/cva/sitio/pdf/fomInv/rese/2004/14diversidadcultural.pdf>

- Gil, D. y Guzmán, M. (2001). *La enseñanza de las Ciencias y la matemática. Tendencias e innovaciones*. Madrid, España: Editorial Popular.
- Gómez-Zermeño, M. G. (2012). Bibliotecas digitales: recursos bibliográficos electrónicos en educación básica. *Comunicar*, 20(39), 119-182. Recuperado de <http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=39&articulo=39-2012-14>
- Gómez Zermeño, M. G. (2011). SEP Prepárate: Modelos de educación a distancia en el nivel medio superior. Estudio descriptivo sobre modelos innovadores de Educación a distancia para adolescentes en condiciones de rezago. (Artículo de investigación académica, científica y tecnológica) *Revista Q*, 6(11), 27, julio-diciembre. Disponible en: <http://revistaq.upb.edu.co>
- Guevara, W. A. (2010). Competencia para el uso de tecnologías de información y comunicación [objeto de aprendizaje]. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, en el sitio Web: <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/tabasco/oas/utic/homedoc.htm>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* México: McGraw Hill.
- ITESM (2000). Las Técnicas Didácticas en el modelo Educativo Tec de Monterrey. Consulta en URL: <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/309.pdf>
- Kaplún, G. (2005). *Aprender y enseñar en tiempos de Internet. Formación profesional a distancia y nuevas tecnologías*. Montevideo: CINTERFOR/OIT. Consulta en URL: http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/kaplun.pdf
- Larrazolo, N., Backhoff, E. y Tirado, F. (2013). Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, A. C.18(59), 1137-1163. Disponible en <http://www.redalyc.org/oa?id=14028945006>
- Marqués, P. (1999). El conocimiento científico: ciencia y tecnología. Consulta en: <http://peremarques.pangea.org/uabcienc.htm>
- Marqués, P. (1999). La Tecnología Educativa: Conceptualización, líneas de investigación. Recuperado de http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Especialidad/Modulo2_PDF/ESTEM02T01P01.pdf
- Marqués, P. (1996). El software educativo. Consulta en URL: http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/

- Marqués, P. (2001). La enseñanza. Buenas prácticas. La motivación. Consulta en URL:
<http://peremarques.pangea.org/actodid2.htm>
- Marqués, P. (2011). Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas e inconvenientes. Consulta en URL:
<http://posgradouat.files.wordpress.com/2011/05/multimedia-educativo.pdf>
- Martínez, R. M., & Heredia-Escorza, Y. (2010). TECNOLOGÍA EDUCATIVA EN EL SALÓN DE CLASE: Estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de informática. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 15(45), 371-390. Retrieved from
<http://search.proquest.com/docview/347537924?accountid=150554>
- Medina, A., Gairín, J., Albert, Ma. J., Pérez. R. et al. (2009). *Innovación de la educación y la docencia*. Madrid, España: Editorial universitaria Ramón Areces.
- Moreira, M. (2009). Introducción a la Tecnología Educativa. España: Universidad de la Laguna. Consulta en:
<http://manarea.webs.ull.es/wpcontent/uploads/2010/06/ebookte.pdf>
- OCDE. Diez pasos hacia la equidad en educación. (2006). Diez pasos hacia la equidad en educación, recuperado en:
<http://www.oecd.org/education/school/40043349.pdf>
- Pascual, R. y Villa, A. (1992). *La dirección factor clave de la calidad educativa*. Actas del primer Congreso Internacional sobre Dirección de Centros Docentes. Bilbao, España: Editorial Mensajero.
- Patiño, Bárcenas y Fernández-Cárdenas (2013). Estrategias mediadas por la tecnología que contribuyen al desarrollo de las Matemáticas. *Revista Zona próxima* (19) 95-106.
- Poole, B. J. (2003). *Tecnología Educativa. Docente del siglo XXI. Cómo desarrollar una práctica docente competitiva*. Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill Interamericana, S. A.
- Pulgarín, R. (2013). El reto de innovar en el proceso docente universitario. *ProQuest Education Journals*. 13(1), 13-15. Consulta en URL:
<http://0-search.proquest.com.millennium.itesm.mx/docview/1430959938?>
- Ramírez, M. S. y Burgos, J. V. (2011) (Coords.). *Transformando ambientes de aprendizaje en educación básica con recursos educativos abiertos*. México: Lulú editorial digital. Consulta en URL:
<http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/393>
- Rimari Arias, W. (s/f). La innovación educativa: un instrumento de desarrollo. *Revista*

pedagógica. Lima. Perú. Consulta en URL:
http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/innovacion_educativa_octubre.pdf

- Ruiz Flores, J. (2010). El Bachillerato Universitario y la reforma del nivel medio superior, potencialidades para la vinculación. *Eccos Revista Científica*. 12(2), 423-435. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71518580009>
- SEP. (2008). Reforma Integral de la Educación Media Superior en México (RIEMS). La creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de la Diversidad. México
- Sánchez, M. y Murillo, P. (2010). Innovación educativa en España desde la perspectiva de grupos de discusión. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. 14 (1), 171-189. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56714113010>
- Santos Trigo, M. (2009). Innovación e investigación en educación matemática. *Innovación Educativa*, 9(46) 5-13. Consulta en URL:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179414894002>
- Schmelkes, S. (1995). *Hacia una mejor calidad de nuestras escuelas*. México, D. F., México: Subsecretaría de Educación Básica.
- Schmelkes, S. (2001). La investigación en la innovación educativa. México: CINVESTAV. Departamento de Investigaciones Educativas.
- Tarky, M. I. (1979). Estudio del pensamiento hipotético-deductivo en adolescentes chilenos. *Revista latinoamericana de Psicología*. 11(2), 273-286.
- Triola, Mario, F. (2004). *Probabilidad y estadística*. Estado de México. México. Pearson Educación.
- UNESCO (2013). *Recursos Educativos Abiertos*. Recuperado de
<http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>
- Valenzuela, J. R. y Flores, M. (2012). *Fundamentos de investigación educativa (eBook)*. Monterrey, México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey
- Valenzuela, J. R. y Ramírez, M. S. (2010, junio). *Trans-formando a los profesores: desarrollo de competencias para una Sociedad Basada en Conocimiento mediante objetos de aprendizaje abiertos*. Ponencia presentada en el XI Encuentro Internacional Virtual Educa, Santo Domingo. República Dominicana.

- Vidal. L. O. (2010). Competencia para promover la destreza en el razonamiento matemático [objeto de aprendizaje]. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, en el sitio Web: <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/tabasco/oas/drm/homedoc.htm>
- Villa y Álvarez (2003). *Un modelo de calidad pedagógica para los centros educativos*. Bilbao, España: Ediciones Mensajero.

Apéndices

Apéndice A: Autorización de la directora del plantel para realizar el proyecto de Tesis.



Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Educación Media Superior
Dirección General de Educación Tecnológica Industrial
Subdirección de Enlace Operativo en el estado de Coahuila
Centro de Bachillerato Tecnológico industrial y de servicios No. 20
"Eugenio Rodríguez Téllez"

"2014, Año de Octavio Paz"

Sabinas, Coahuila a 11 de abril de 2014

Ing. Graciela Muñoz Vásquez
Estudiante-investigador de la
Maestría en Tecnología Educativa
De la Univ. Virtual del ITESM
Presente:

En mi calidad de titular del plantel Centro de Bachillerato Tecnológico industrial y de servicios No. 20, "Eugenio Rodríguez Téllez", ubicado en calle Amador Chapa y Ramos Arizpe sin número, en la colonia Federico Berrueto Ramón, de la ciudad de Sabinas, en el estado de Coahuila, C.P. 26759, con clave (s) de centro de trabajo 05DCT0081D, teniendo en cuenta que se ha realizado la evaluación para autorizarle realizar estudios en relación a la tesis de grado de Maestría en Tecnología Educativa, que presentará ante la Universidad Virtual del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, la cual comprende la implementación y evaluación de ambientes innovadores de enseñanza apoyados en el uso de la Tecnología, que tiene como finalidad contribuir a mejorar la calidad de los aprendizajes en el nivel de educación media superior, lo cual requiere del apoyo de algunos recursos de nuestra institución; ante esto le informo que los docentes que servirán de apoyo para este importante proyecto de investigación son: M.E. Francisco Acosta Cansino, Lic. Ma. Eugenia Cárdenas Gómez, Lic. Diana Flores Treviño y la Lic. Claudia Margarita de la Peña Aguirre.

Es importante aclarar que las actividades programadas por los docentes no deberán afectarse en los tiempos que se tienen contemplados.

Sin más por el momento, le envío una felicitación por su dedicación y esmero.

Atentamente,


M.E. Blanca Estela Hernández Velázquez
Directora del plantel


**SECRETARIA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA**
**CENTRO DE BACHILLERATO
TECNOLÓGICO**
Industrial y de servicios No. 20
SABINAS, COAHUILA.

Amador Chapa y Ramos Arizpe, C.P. 26759, Sabinas, Coahuila
Tel. y Fax: (861) 6121150 e-mail: cbtis020.dir@dgeti.sems.gob.mx

Apéndice B: Invitación a profesoras



Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Educación Media Superior
Dirección General de Educación Tecnológica Industrial
Subdirección de Fomento Operativo en el estado de Coahuila
Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de servicios No. 20
"Eugenio Rodríguez Téllez"

"2014, Año de Octavio Paz"

Sabinas, Coahuila a 09 de abril de 2014

Lic. Diana Flores Treviño
Docente de matemáticas del CBTis No. 20
Sabinas, Coahuila

A través del presente se le hace una atenta invitación para participar en un proyecto de investigación que está realizando en nuestro Plantel la Ing. Graciela Muñoz Vázquez, como parte de su tesis de maestría. El proyecto consiste en llevar a cabo una implementación de innovación en las clases de matemáticas con el uso de la tecnología y previo a ello será necesario que la Ing. Muñoz realice observaciones en sus clases. Se le tomó en cuenta para participar en este proyecto por su alto sentido de responsabilidad y actitud proactiva hacia la mejora del proceso enseñanza aprendizaje, a favor de sus alumnos.

Agradeciendo de antemano tenga a bien aceptar dicha invitación, me despido de Usted

Atentamente,

M.E. Blanca Estela Hernández Velázquez
Directora del plantel

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA
CENTRO DE BACHILLERATO
TECNOLÓGICO
Industrial y de servicios No. 20
SABINAS, COAHUILA.

Recibido

Amador Chapa y Ramos Arizpe, C.P. 26759, Sabinas, Coahuila
Tel. y Fax: (861) 6121150 e-mail: cbtis020.dir@dgeti.sems.gob.mx



Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Educación Media Superior
Dirección General de Educación Tecnológica Industrial
Subdirección de Enlace Operativo en el estado de Coahuila
Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de servicios No. 20
"Eugenio Rodríguez Téllez"

"2014, Año de Octavio Paz"

Sabinas, Coahuila a 09 de abril de 2014

Lic. María Eugenia Cárdenas Gómez
Docente de matemáticas del CBTis No. 20
Sabinas, Coahuila

A través del presente se le hace una atenta invitación para participar en un proyecto de investigación que está realizando en nuestro Plantel la Ing. Graciela Muñoz Vázquez, como parte de su tesis de maestría. El proyecto consiste en llevar a cabo una implementación de innovación en las clases de matemáticas con el uso de la tecnología y previo a ello será necesario que la Ing. Muñoz realice observaciones en sus clases. Se le tomó en cuenta para participar en este proyecto por su alto sentido de responsabilidad y actitud proactiva hacia la mejora del proceso enseñanza aprendizaje, a favor de sus alumnos.

Agradeciendo de antemano tenga a bien aceptar dicha invitación, me despido de Usted



Atentamente,

M.E. Blanca Estela Hernández Velázquez
Directora del plantel

SECRETARIA DE
EDUCACION PUBLICA
CENTRO DE BACHILLERATO
TECNOLÓGICO
Industrial y de servicios No. 20
SABINAS, COAHUILA.

Amador Chapa y Ramos Arizpe, C.P. 26759, Sabinas, Coahuila
Tel. y Fax: (861) 6121150 e-mail: cbtis020.dir@dgeti.sems.gob.mx

Apéndice C: Autorización de padres de familia.

 SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA		Secretaría de Educación Pública Subsecretaría de Educación Media Superior Dirección General de Educación Tecnológica Industrial Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 20 "Eugenio Rodríguez Téllez" "2014, Año de Octavio Paz"
ASUNTO: Autorización de padres		
Sabinas, Coah., a 29 de mayo de 2014.		
Sr. Padre de familia o Tutor:		
<p>Por medio del presente y de la manera más atenta, me dirijo a Usted para solicitarle la debida autorización para que su alumno de esta Institución de 2° semestre, participe en el proyecto de investigación de Tesis, llamado "Ambientes innovadores de enseñanza de las matemáticas apoyados en el uso de la Tecnología educativa. El objetivo de este estudio es implementar en el aula ambientes que favorezcan los aprendizajes de su hijo, con la intención de elevar la calidad de su educación. Esto implica la posibilidad de que a Usted y a su hijo se le solicite información a través de encuestas, sin embargo su participación no representa ningún riesgo para Usted, pues el propósito del investigador es resguardar los datos que le son proporcionados y sólo hacer uso de ellos con fines educativos. El investigador establece un compromiso de confidencialidad y respeto a los derechos humanos, conforme a las disposiciones legales que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo primero del capítulo I, Título Primero (DOF, 10-01-2014)</p> <p>En espera de vernos favorecidos con su consentimiento, me despido de Usted.</p>		
ATENTAMENTE LA DIRECTORA		
M.E. BLANCA ESTELA HERNÁNDEZ VELÁZQUEZ		
Nombre y firma del Investigador	Ing. Graciela Muñoz Vázquez	
Nombre y firma del padre o tutor	<u>Imelda M. Estrada Aldoba,</u> Autorización	
Nombre del alumno	<u>Bocia Sarai Nakamine Estrada,</u> Alumno	
Grupo	<u>2J</u>	
Amador Chapa y Ramos Arizpe, C.P. 26759, Sabinas, Coahuila Tel. y Fax: (861) 6121150 e-mail: cbtis020.dir@dgeti.sems.gob.mx		



"2014, Año de Octavio Paz"

ASUNTO: Autorización de padres

Sabinas, Coah., a 29 de mayo de 2014.

Sr. Padre de familia o Tutor:

Por medio del presente y de la manera más atenta, me dirijo a Usted para solicitarle la debida autorización para que su alumno de esta Institución de 2° semestre, participe en el proyecto de investigación de Tesis, llamado "Ambientes innovadores de enseñanza de las matemáticas apoyados en el uso de la Tecnología educativa. El objetivo de este estudio es implementar en el aula ambientes que favorezcan los aprendizajes de su hijo, con la intención de elevar la calidad de su educación. Esto implica la posibilidad de que a Usted y a su hijo se le solicite información a través de encuestas, sin embargo su participación no representa ningún riesgo para Usted, pues el propósito del investigador es resguardar los datos que le son proporcionados y sólo hacer uso de ellos con fines educativos. El investigador establece un compromiso de confidencialidad y respeto a los derechos humanos, conforme a las disposiciones legales que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo primero del capítulo I, Título Primero (DOF,10-01-2014).

En espera de vernos favorecidos con su consentimiento, me despido de Usted.

ATENTAMENTE
LA DIRECTORA

M.E. BLANCA ESTELA HERNÁNDEZ VELÁZQUEZ

Nombre y firma del Investigador

Ing. Graciela Muñoz Vázquez

Nombre y firma del padre o tutor

Ana Gpe. Chávez Farías
Autorización

Nombre del alumno

César E. Esquivel Chávez
Alumno

Grupo

2° H

Apéndice D: Concentrado de encuestas

CONCENTRADO DE ENCUESTAS

MAESTROS	ALUMNOS	DIRECTIVOS	PADRES
¿Qué edad tiene? Indique su sexo ¿Cuál es su nivel máximo de educación?	¿Cuántos años tienes? Indique su sexo	¿Qué edad tiene? Indique su sexo ¿Cuál es su nivel máximo de estudios?	¿Qué edad tiene? Indique su sexo ¿Cuál es su nivel máximo de estudios?
En su clase, el recurso más utilizado es el pizarrón	En las clases, el recurso más utilizado es el pizarrón		
En su clase fomenta usted la participación del alumno	En las clases el profesor lo anima a participar		
Su opinión a la frase "el maestro es el que sabe y el alumno quien debe aprender"	Su opinión a la frase "el maestro es el que sabe y el alumno quien debe aprender"	Su opinión a la frase "el maestro es el que sabe y el alumno quien debe aprender"	Su opinión a la frase "el maestro es el que sabe y el alumno quien debe aprender"
Su metodología en clase involucra con frecuencia la realización de proyectos	profesor en clase utiliza proyectos con frecuencia:		
En su clase se apoya en recursos multimedia (gráficos, video, animaciones, etc.)	El profesor en su clase se apoya en recursos multimedia gráficos, video, animaciones, etc.)		
	Sus profesores se interesan por las TIC	Los profesores se interesan en las TIC	Los profesores de su hijo(a) se interesan en las TIC
Cuenta con un amplio dominio de las TIC	Sus profesores cuentan con un amplio dominio de las TIC	Los profesores cuentan con un amplio dominio de las TIC	Los profesores de su hijo(a) tienen un amplio dominio de las TIC
El uso de la tecnología puede ayudar a enseñar mejor	El uso de la tecnología puede ayudarlo a aprender mejor	El uso de la tecnología puede ayudar a los profesores a enseñar mejor	El uso de la tecnología puede ayudar a los profesores a enseñar mejor

La mayoría de los alumnos aprenden fácilmente con cualquier método utilizado para enseñar	Existen alumnos que aprenden fácilmente con cualquier método que utilice el maestro para enseñar	Existen alumnos que aprenden fácilmente con cualquier método que utilice el maestro para enseñar	Existen alumnos que aprenden fácilmente con cualquier método que utilice el profesor para enseñar
Existen alumnos con dificultad para aprender sin importar el método utilizado para enseñar	Existen alumnos con dificultad para aprender sin importar el método utilizado por el maestro para enseñar	Existen alumnos con dificultad para aprender sin importar el método utilizado por el maestro para enseñar	Existen alumnos con dificultad para aprender sin importar el método que utilice el profesor para enseñar
En líneas generales disfruta mucho de enseñar en esta escuela	Sus profesores disfrutaban mucho de enseñar en esta escuela		Los profesores de su hijo(a) disfrutaban mucho de enseñar en esta escuela
Le resulta difícil conseguir los recursos tecnológicos para la clase	A los profesores les resulta difícil conseguir los recursos tecnológicos para la clase		A los profesores de su hijo(a) les resulta difícil conseguir los recursos tecnológicos para la clase
Existe una amplia colaboración de los docentes de esta escuela entre sí	una amplia colaboración de los docentes de esta escuela entre sí	Existe una amplia colaboración de los docentes de esta escuela entre sí	Existe una amplia colaboración de los docentes de esta escuela entre sí
Se reúne con frecuencia con los padres de sus alumnos	Sus padres se reúnen con frecuencia con sus profesores	Se reúnen con frecuencia los profesores con los padres de sus alumnos	Se reúne con frecuencia con los profesores de su hijo(a)
Frecuentemente participan los padres de sus alumnos en los grupos de padres de la escuela	Frecuentemente participan sus padres en los grupos de padres de la escuela	Los padres de los alumnos participan con frecuencia en los grupos de padres de la escuela	Frecuentemente participa como padre de familia en los grupos de padres de la escuela
Ayuda a sus alumnos para que aprendan a hacer las cosas por su propia cuenta	Su profesor le brinda ayuda para que aprenda a hacer las cosas por su propia cuenta	Los profesores les brindan ayuda a los alumnos para que aprendan a hacer las cosas por su propia cuenta	Los profesores les brindan ayuda a sus hijos para que aprendan a hacer las cosas por su propia cuenta
Motiva a sus alumnos para que den el mayor esfuerzo en la escuela	Sus profesores lo motivan para dar el mayor esfuerzo en la escuela	Los profesores motivan a los alumnos a dar el mayor esfuerzo en la escuela	Los profesores motivan a sus hijos a dar el mayor esfuerzo en la escuela
Los padres apoyan a sus hijos en casa para su aprendizaje		Los padres apoyan a sus hijos en casa para su aprendizaje	

El alumno, hace un gran esfuerzo por cumplir con las tareas de la escuela	Como alumno, hace un gran esfuerzo por cumplir con las tareas de la escuela	El alumno, hace un gran esfuerzo por cumplir con las tareas de la escuela	Su hijo(a), hace un gran esfuerzo por cumplir con las tareas de la escuela
En general, los alumnos respetan a los maestros de la escuela	Los alumnos respetan a los maestros de la escuela	Los alumnos respetan a los maestros de la escuela	En general, los alumnos respetan a los maestros
Los administradores de la escuela generan un ambiente que propicia el aprendizaje de los alumnos	Los administradores de la escuela generan un ambiente que propicia el aprendizaje de los alumnos	Los administradores de la escuela generan un ambiente que propicia el aprendizaje de los alumnos	Los administradores de la escuela generan un ambiente que propicia el aprendizaje de su hijo(a)
En general, los maestros de la escuela respetan a los alumnos	Los maestros de la escuela respetan a los alumnos	Los maestros de la escuela respetan a los alumnos	En general, los maestros respetan a su hijo(a)
Trabaja con archivos y carpetas (crear, copiar, mover, eliminar)	Sus profesores trabajan con archivos y carpetas (crean, copian, mueven, eliminan)	Los profesores trabajan con archivos y carpetas (crear, copiar, mover, eliminar):	
Accede y navega por internet (utiliza los hipervínculos, accede a una página determinada, etc.):	Los profesores son capaces de acceder y navegar por internet (acceder a una página determinada, utilizar los hipervínculos, etc.	Los profesores pueden acceder y navegar por internet (acceder a una página determinada, utilizar los hipervínculos, etc.):	Los profesores de su hijo(a) son capaces de acceder y navegar por internet (acceder a una página determinada, utilizar los hipervínculos, etc.
Puede crear una hoja de cálculo en la que organiza los datos, utiliza fórmulas y funciones para realizar los cálculos e inserta gráficos a partir de los datos	Los profesores crean hojas de cálculo para organizar datos, utilizan fórmulas y funciones para realizar los cálculos e insertar gráficos a partir de los datos	Los profesores son capaces de crear una hoja de cálculo en la que organizan los datos, utilizan fórmulas y funciones para e insertar gráficos a partir de los datos	Los profesores son capaces de crear una hoja de cálculo en la que organizan los datos, utilizan fórmulas e insertan gráficos a partir de los datos
Realiza una presentación sencilla, fundamentalmente con texto y alguna autoforma:		Los profesores pueden realizar una presentación sencilla fundamentalmente con texto y alguna autoforma	Los profesores de su hijo(a) saben realizar una presentación sencilla fundamentalmente con texto y alguna autoforma
Sabe cómo obtener recursos de internet (programas de libre acceso, bases de datos, materiales, etc.) y guardarlos de forma adecuada	profesores saben cómo obtener recursos de internet (programas de acceso libre, bases de datos, materiales, etc.) y guardarlos de forma adecuada	Los profesores saben cómo obtener recursos de internet (programas de acceso libre, bases de datos, materiales, etc.) y guardarlos de forma adecuada:	

Es capaz de realizar una presentación incluyendo recursos audiovisuales como imágenes, vídeo, grabaciones de la narración, etc.:	Los profesores son capaces de realizar una presentación incluyendo recursos audiovisuales como imágenes, vídeos, etc.	Los profesores tienen la capacidad para realizar una presentación incluyendo recursos audiovisuales: imágenes, vídeos, grabación de la narración, etc.	Los profesores de su hijo(a) son capaces de realizar una presentación incluyendo recursos audiovisuales como imágenes, vídeos, etc.
Un cambio de enseñanza tradicionalista a un ambiente de enseñanza innovador implica integrar la tecnología a las clases	Un cambio de enseñanza antiguo a un ambiente de enseñanza moderno implica integrar la tecnología a las clases	Un cambio de enseñanza tradicionalista a un ambiente de enseñanza innovador implica integrar la tecnología a las clases	Un cambio de enseñanza antigua a un ambiente de enseñanza moderna implica integrar la tecnología a las clases
Se esfuerza por hacer las clases dinámicas y atractivas para que sus alumnos aprendan mejor.	Los profesores se esfuerzan por hacer sus clases dinámicas y atractivas para que los alumnos aprendan mejor.	Los profesores se esfuerzan por hacer sus clases dinámicas y atractivas para que los alumnos aprendan mejor.	Los profesores se esfuerzan por hacer sus clases dinámicas y atractivas para que su hijo(a) aprenda mejor
El uso de la tecnología promueve el interés de los alumnos para aprender	El uso de la tecnología promueve su interés para aprender	El uso de la tecnología promueve el interés de los alumnos para aprender	uso de la tecnología promueve el interés de su hijo(a) para aprender
Los videos educativos son una opción efectiva para el aprendizaje de los alumnos	Los videos educativos son una opción efectiva para su aprendizaje	Los videos educativos son una opción efectiva para el aprendizaje de los alumnos	Los videos educativos son una opción efectiva para que su hijo(a) aprenda
Un multimedia o software ayuda para que los alumnos construyan sus conocimientos	Un multimedia o software le ayuda para construir sus conocimientos	Un multimedia o software ayuda para que los alumnos construyan sus conocimientos	Un multimedia o software ayuda a su hijo(a) para que adquiera conocimientos
Cuenta con el respaldo de los padres de sus alumnos	Sus profesores cuentan con el respaldo por parte de sus padres	Los profesores cuentan con el respaldo de los padres de los alumnos	Como padre de familia, respalda a los maestros de su hijo(a)
Recibe amplio respaldo de los administradores (departamento docente, departamento escolares, planeación)			
La dirección proporciona una guía útil para mejorar su desempeño		La dirección proporciona una guía útil para mejorar el desempeño de los profesores	

Las expectativas depositadas en usted son muy altas	Las expectativas depositadas en usted son muy altas	Las expectativas depositadas en usted son muy altas	Las expectativas depositadas en usted son muy altas
La escuela presta demasiada atención a los exámenes estandarizados como Enlace	La escuela presta demasiada atención a los exámenes estandarizados como Enlace	La escuela presta demasiada atención a los exámenes estandarizados como Enlace	La escuela presta demasiada atención a los exámenes estandarizados como Enlace
Los profesores cuentan para impartir sus clases con recursos tecnológicos como: proyectores, PC, vídeos, DVD, iPad, equipo de audio, entre otros	Los profesores cuentan para impartir sus clases con recursos tecnológicos como: proyectores, PC, vídeos, DVD, iPad, equipo de audio, entre otros:	Los profesores cuentan para impartir sus clases con recursos tecnológicos como: proyectores, PC, vídeos, DVD, iPad, equipo de audio, entre otros.	Los profesores de su hijo(a) cuentan para impartir sus clases con recursos tecnológicos como: proyectores, PC, vídeos, DVD, iPad, equipo de audio, entre otros
En general las instalaciones físicas de esta escuela son adecuadas	Las instalaciones físicas de esta escuela son adecuadas	Las instalaciones físicas de esta escuela son adecuadas	Las instalaciones físicas de la escuela de su hijo(a) son adecuadas
Los recursos tecnológicos disponibles en esta escuela son suficientes para la cantidad de alumnos	Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela son suficientes para la cantidad de alumnos:	Los recursos tecnológicos disponibles en esta escuela son suficientes para la cantidad de alumnos	Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela de su hijo(a) son suficientes para la cantidad de alumnos
Los recursos tecnológicos disponibles en esta escuela, están actualizados	Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela están actualizados	Los recursos tecnológicos disponibles en esta escuela, están actualizados	Los recursos tecnológicos disponibles en la escuela de su hijo(a) están actualizados
Los baños en la escuela se encuentran limpios	Los baños en la escuela se encuentran limpios	Los baños en la escuela se encuentran limpios	Los baños en la escuela de su hijo(a) se encuentran limpios
La iluminación en las aulas es la adecuada	La iluminación en las aulas es la adecuada	La iluminación en las aulas es la adecuada	La iluminación en las aulas de la escuela de su hijo(a) es la adecuada
En lo general, cuando una lámpara se funde se repone de inmediato	En lo general, cuando una lámpara se funde se repone de inmediato	En lo general, cuando una lámpara se funde, se repone de inmediato.	En lo general, cuando una lámpara se funde en la escuela de su hijo(a) se repone de inmediato
Se cuenta con aire acondicionado en las aulas	Se cuenta con aire acondicionado en las aulas	Se cuenta con aire acondicionado en las aulas	La escuela de su hijo(a) cuenta con aire acondicionado en las aulas

Generalmente la escuela se encuentra limpia	En lo general, la escuela se encuentra limpia	En lo general, la escuela se encuentra limpia	En lo general, la escuela de su hijo(a) se encuentra limpia
El rigor académico de esta escuela es alto	Los profesores de esta escuela son estrictos	El rigor académico de esta escuela es alto	Los profesores de su hijo son estrictos
El desempeño de los profesores es alto	desempeño de los profesores del plantel es alto	El desempeño de los profesores es alto	El desempeño de los profesores de su hijo(a) es alto
La dirección de la escuela ejerce un alto liderazgo	La dirección de la escuela ejerce un alto liderazgo	La dirección de la escuela ejerce un alto liderazgo	La dirección de la escuela de su hijo(a) ejerce un alto liderazgo
La dirección promueve acciones innovadoras en el plantel	La dirección promueve acciones innovadoras en el plantel	La dirección promueve acciones innovadoras en el plantel.	La dirección de la escuela de su hijo(a) promueve acciones innovadoras en el plantel
La dirección promueve la misión, visión, valores y/o política de calidad de la Institución	La dirección promueve la misión, visión y política de calidad de la Institución	La dirección promueve la misión, visión, valores y/o política de calidad de la Institución.	La dirección de la escuela de su hijo(a) promueve la misión, visión y política de calidad de la Institución
Las decisiones del director(a) de la escuela se han transformado en resultados	Las decisiones del director(a) de la escuela se han transformado en resultados	Las decisiones del director(a) de la escuela se han transformado en resultados	Las decisiones del director(a) de la escuela de su hijo(a) se han transformado en resultados
La dirección de la escuela ha hecho gestiones para superar un problema y lo ha conseguido	La dirección de la escuela ha hecho gestiones para superar un problema y lo ha conseguido (por ejemplo, un problema planteado por la sociedad de alumnos)	La dirección de la escuela ha hecho gestiones para superar un problema y lo ha conseguido.	La dirección de la escuela de su hijo(a) ha hecho gestiones para superar un problema y lo ha conseguido (por ejemplo, un problema planteado por los padres de familia)
	Como alumno, cuenta con un amplio dominio de las TIC		Su hijo(a) cuenta con un amplio dominio de las TIC
	Como alumno tiene gran interés en las TIC y las utiliza como apoyo en sus tareas		
	Tus profesores y padres confían en que serás responsable		Confía en que su hijo(a) será responsable en la escuela

Apéndice E: Misión, Visión y Política de Calidad de la Institución educativa.

Misión

Ofrecer una enseñanza integral con el fin de proporcionar técnicos profesionistas calificados, capaces de dar respuesta a las necesidades del entorno social y laboral actual.

Visión

Ser una Institución que proporcione una formación integral y pertinente de acuerdo a las exigencias derivadas de la competitividad mundial y el entorno y vocación local, además de tener la flexibilidad para satisfacer los intereses, aspiraciones y posibilidades de la población que demanda este nivel educativo.

Política de calidad

Lograr la misión y alcanzar la visión a través del compromiso de la comunidad educativa, con el cumplimiento y la mejora continua de nuestra labor cotidiana, así como de la evaluación de la efectividad de los objetivos de calidad, la actualización continua y la capacitación permanente de docentes y administrativos.

**Apéndice F: Las técnicas didácticas en el modelo educativo del Tec
de Monterrey.**

Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec de Monterrey



Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema, Vicerrectoría Académica.

D.R. CITESM, Eugenio Garza Sada 2501, Col. Tecnológico, Monterrey, NL, C.P. 64640.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin el consentimiento escrito del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey a cualquier persona y actividad que sean ajeno al mismo.



Apéndice G: Uso estratégico de la Tecnología (Cambios a Estrategia Centrada en el Aprendizaje de Matemáticas, momento 3).

IMPLEMENTACION DE AMBIENTES DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

TEOREMA DE PITÁGORAS

Actividad 1. <http://www.youtube.com/watch?v=rPlfmJDHfog> VÍDEO t= 4 min.

1. ¿A qué tipo de triángulo se aplica el Teorema de Pitágoras?
2. ¿Cuánto mide un ángulo recto?
3. ¿Qué nombre se le da a cada uno de los lados de un triángulo rectángulo con respecto a un ángulo?
4. ¿Cuál es la fórmula que se usa para calcular la hipotenusa de un triángulo rectángulo?

Actividad 2. Aplicaciones del Teorema de Pitágoras
<http://www.youtube.com/watch?v=GeSiN6vpNS0> vídeo t = 2.25 min.

Resolver problemas planteados en el vídeo.

Actividad 3. Problemas interactivos del Teorema de Pitágoras disponible en:
http://www.vitutor.com/geo/eso/as_5e.html resolver, dar clic en corregir. Ver solución correcta si es necesario y volver a contestar.

FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Actividad 1. Truco para memorizar las funciones trigonométricas, disponible en:
<http://www.youtube.com/watch?v=WFzh7BUkELI> vídeo t= 2.11

Actividad 2. PROBLEMA FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS disponible en:
<http://www.youtube.com/watch?v=sp0YaUG7Gi4> VÍDEO t= 2.31 min.

Actividad 3. AREA DE UN CÍRCULO
<http://www.youtube.com/watch?v=8aGg8v3xcBk> VÍDEO t = 2.50

Actividad 4. VISTA DE CUERPOS GEOMÉTRICOS
<https://www.youtube.com/watch?v=CXtadY5c2YI>

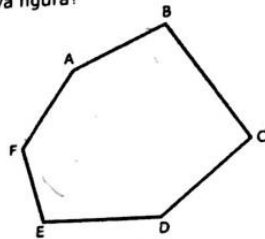
Actividad 5. Calcular el número de diagonales en una figura geométrica de lados “n”
<https://www.youtube.com/watch?v=ktBPV-W9wNY> vídeo t =3.17 minutos

Apéndice H: Reactivos de pre-test y post-test

CENTRO DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS No. 20
Pre-test
"Ambientes innovadores de enseñanza de las matemáticas con el uso de la Tecnología Educativa"
Examen de Geometría y Trigonometría

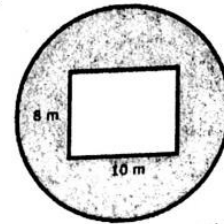
Instrucciones: En la hoja de respuestas, encierra en un círculo la letra que corresponda a la respuesta correcta.

1. La siguiente figura sufre un cambio: se toma el triángulo BCD y se elimina el resto del hexágono. Se coloca un espejo que toca los vértices B y D, y se forma una nueva figura, que es la unión del triángulo BCD y de su reflejo en el espejo. ¿Cuántas diagonales tiene la nueva figura?



- A) 0
 B) 1
 C) 2
 D) 3

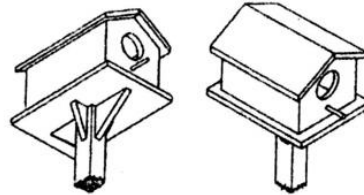
2. Un salón de fiestas circular, con 20 metros de diámetro, tiene dos zonas: una para mesas y una rectangular para la pista de baile, como se muestra en la figura:



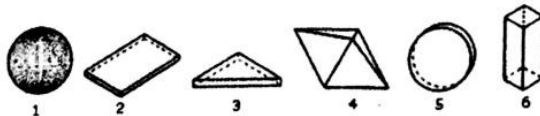
Calcule el área, en metros cuadrados, de la zona ocupada por mesas. Considere pi como 3.14.

- A) 80
 B) 234
 C) 278
 D) 394

3. Las siguientes figuras muestran dos vistas de una casa para aves.



De los siguientes cuerpos geométricos, seleccione tres que la componen.



- A) 1, 2, 3
 B) 2, 3, 6
 C) 2, 4, 5
 D) 4, 5, 6

Apéndice I: Fotografías de los eventos más relevantes.



De izquierda a derecha: Blanca directora del Plantel, María Eugenia y Diana, docentes de Matemáticas y profesoras colaboradoras del proyecto de tesis, alumno de segundo semestre participante del proyecto. Entrega del oficio para solicitar autorización a los padres de los alumnos la participación de ambos en el proyecto



Arabela, docente y presidenta de la academia “Lectura, expresión oral y escrita”, realizando la validación de las encuestas que se aplicaron a los directivos, profesores, alumnos y padres de alumnos.



María Eugenia, profesora colaboradora de proyecto de tesis, explicando al grupo experimental como realizar el reporte de los vídeos sobre valores proyectados.



Alumnos del grupo experimental interactuando con la Tecnología.



Grupo experimental, contestando los reactivos del Post-test.

Apéndice J. Evaluación y validación de los REAs



Rúbricas para evaluar Recursos Educativos Abiertos (REA)

Las rúbricas que se utilizan en este instrumento son resultado de una adaptación basada en los criterios de evaluación del instrumento "*Learning Object Review*

Instrument, LORI" (2003) el cual ha sido probado para evaluar objetos de aprendizaje en otros sistemas basados en Web (Nesbit, Li y Leacock, 2005).

A continuación se listan las rúbricas para evaluar un recurso educativo abierto:

- Rúbrica I. Calidad del contenido
- Rúbrica II. Motivación
- Rúbrica III. Diseño y presentación
- Rúbrica IV. Usabilidad
- Rúbrica V. Accesibilidad
- Rúbrica VI. Valor educativo
- Rúbrica VII. Valoración global

No aplica la evaluación (NA)

Deficiente

Suficiente

Promedio

Bien

Excelente

Nombre del REA: *Competencia para promover la destreza en el razonamiento matemático*

CALIDAD DEL CONTENIDO

El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas, y un nivel adecuado de detalle en la descripción del tema que aborda.

- El contenido no presenta errores u omisiones que pudiera confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.

Excelente

- Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos.

Bien

- La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas con un nivel adecuado de detalle.

Bien

- Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.

Bien

MOTIVACIÓN

El recurso tiene la capacidad de motivar y generar interés en el tema que se presenta.

- El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.

Bien

- Es probable que el alumno/a muestre mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso. **Bien**
-

DISEÑO Y PRESENTACIÓN

El diseño de la información favorece el adecuado procesamiento de la información, ya sea que su representación sea gráfica, texto o audiovisual. La estructura organizativa de la información propicia la identificación efectiva de los elementos presentes en el recurso; el texto es legible y con una clara redacción.

- Los gráficos y tablas se encuentran correctamente etiquetados y ordenados.

Bien

- Las animaciones o vídeos incluyen narración.

Bien

- Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.

Bien

- La escritura es clara, concisa y sin errores.

Bien

- El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.

Bien

Currículum vitae

Graciela Muñoz Vázquez

Originaria de Sabinas, México, *Graciela Muñoz Vázquez*, realizó estudios profesionales de Ingeniería Química, en la Universidad Autónoma de Coahuila en Saltillo. Tiene una Especialización en Didáctica de las Matemáticas de la Escuela Normal Superior del Estado (ENSE), de Saltillo, Coahuila y, es Maestra en Tecnología Educativa del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).

Su experiencia en la industria le ha dejado dos Certificaciones en Sistemas de Calidad ISO 9002, una en Producción y Control de Calidad y otra en Capacitación. Certificación ambiental en ISO 14, 000, en Capacitación. En educación se ha desempeñado como docente de Ciencias y Matemáticas en secundaria, bachillerato y nivel superior. Actualmente es docente en secundaria y bachillerato.

Ha obtenido importantes premios como asesor. En Confrontación Académica, proyectos de Ciencia y Tecnología, Ortografía, Oratoria y Declamación. En 2014 ganó el Primer lugar Estatal como asesor en la Feria de Ciencias que convoca el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología en Coahuila (Coecyt), con el proyecto “Software Matemático”. Es coautor del Recurso Educativo Abierto (REA), “Desarrollo del pensamiento científico a través del tema de nutrición”, elaborado en el ITESM, Institución que tiene el resguardo desde diciembre de 2012. Asesor del concurso de Matemáticas “Galileo”, en nivel secundaria, que convoca la Fundación Arturo Rosenblueth en línea.. Sus expectativas son continuar con investigaciones educativas.