



TECNOLOGICO DE MONTERREY

EGE[®]

Escuela de Graduados en Educación

Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

**Aprendizaje Basado en Problemas, una Estrategia Didáctica Alternativa para la Enseñanza
y el Aprendizaje de las Matemáticas en Telesecundarias**

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría en Educación

Presenta:

Miguel Ángel Villalobos López

Asesor tutor:

Mtra. Laura Carolina Nasta

Asesor titular:

Dr. Leopoldo Zúñiga Silva

Dedicatoria

Tengo la convicción de que en la vida del hombre siempre existe una razón suficiente y necesaria para trascender en el plano personal, profesional y espiritual. Tengo el privilegio de decir en unas líneas que existe una luz divina que me enseña el camino, mantiene firme la esperanza de alcanzar mis sueños y fortalece mis pasos para no cesar en el intento. Tengo la dicha de saber que alrededor hay seres invaluableles que comparten mis triunfos y tropiezos, y con orgullo llamo padre, hermano, cuñado, amigo. Tengo el honor de decir que entre mis prioridades están mi familia, mi abnegada esposa Gladis y mis hermosas primaveras, a quienes reitero el compromiso de no simplemente soñar, sino emprender la búsqueda incesante para que mis sueños sean realidad.

Con especial dedicatoria ofrezco este trabajo, que es el resultado de un maravilloso viaje en el tren de la vida, donde tuve la oportunidad de ser tripulante con destino a un mundo desconocido pero con rumbo fijo. Un largo y maravilloso viaje que en cada estación me dio la oportunidad de conocer y compartir experiencias con nuevos viajeros, fijando metas y alcanzando sueños. Con mucho cariño:

- A mi esposa Gladis Dehesa Valencia, por compartir cada instante de este sueño, y a mis hijas Yundalla y Alicia Navany, por ser la luz de mi esperanza.
- A mi padre y mis hermanos, en señal de agradecimiento por la confianza depositada en mí, por alentarme a seguir adelante en todo momento.
- A mi querida madre, quien se me adelantó en el camino, pero estoy seguro que ahí donde se encuentra celebra conmigo este momento.

Miguel Ángel Villalobos López

Agradecimiento

La capacidad del hombre no cesa cuando su esperanza de superación persiste.

Agradezco a los que confiaron en mí, y a los que no, les agradezco más.

La vida está sujeta a retos, agradezco al creador por darme la oportunidad de vivir la experiencia y llegar a la meta como parte fundamental en mi formación académica, profesional y personal. Para el desarrollo de este proyecto, fue determinante la colaboración de diversos agentes a quienes de forma especial les hago patente mis agradecimientos:

- Al Instituto Estatal de Educación Pública del Estado de Oaxaca (IEEPO), por brindar las facilidades para cursar de forma virtual la Maestría en Educación Media Superior en el Tecnológico de Monterrey.
- A la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, por ofrecer una planta de Asesores Titulares y Tutores calificados, que incidieron en mi formación académica.
- De manera especial, al Dr. Leopoldo Zúñiga Silva, por su determinante apoyo en la elaboración del Proyecto de Tesis para Titulación.
- A la Mtra. Enna Adriana Espinosa Sastré, por su comprometido apoyo y seguimiento académico durante el desarrollo de la Maestría.
- A cada uno de mis compañeros de la Maestría, con los que compartí expectativas y valiosas experiencias que engranaron en este trayecto de formación académica y profesional.

Miguel Ángel Villalobos López

TABLA DE CONTENIDOS

	PÁGINA
Resumen.....	5
Introducción.....	6
Capítulo I. Planteamiento del Problema.....	10
1.1 Antecedentes.....	11
1.1.1. Antecedentes de la Enseñanza de la Matemática en la Telesecundaria...	13
1.1.2. Realidad de la Telesecundaria en el Aprendizaje de las Matemáticas....	15
1.1.3. Perspectivas de la Telesecundaria en la Enseñanza de la Matemática ante el Nuevo Milenio.....	18
1.2. Planteamiento del Problema.....	19
1.3. Objetivo.....	21
1.4. Supuestos de Investigación.....	22
1.5. Justificación.....	22
1.5.1. Pertinencia Académica.....	23
1.5.2. Relevancia y Trascendencia Social.....	25
1.6. Limitaciones del Estudio.....	25
1.6.1. Limitado Acceso a Recursos Tecnológicos.....	25
1.6.2. Dominio Deficiente de Conocimientos Matemáticos.....	26
1.6.3. Disposición de los Agentes Implicados para Realizar el Estudio.....	26
Capítulo II.- Marco Teórico.....	28
2.1. La Problemática de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en el Nivel Básico de Enseñanza.....	29
2.1.1 Aprendizaje de las Matemáticas en el Alumno de Secundaria.....	32
2.1.2 Situación del Alumno de Telesecundaria con Relación a las Matemáticas	37
2.1.3 Retos de las Matemáticas en el Nivel de Secundaria.....	41
2.2. Recursos Didácticos Alternativos para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas.....	46
2.2.1 ¿Qué se Entiende por Aprendizaje?.....	48
2.2.2 Estrategias de Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas.....	49
2.2.3 El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de enseñanza de la matemática	56
2.3. Investigaciones Relacionadas con Recursos Didácticos Alternativos...	61
Capítulo III. Metodología.....	67
3.1. Método de Investigación.....	67
3.1.1. Definición de Enfoques de Investigación.....	68
3.1.2. Elección del Método (Investigación Cualitativa).....	70
3.2. Participantes en el Estudio.....	72
3.2.1. Ubicación del Estudio.....	72
3.2.2. Población y Muestra.....	73
3.3. Instrumentos de Recolección de Datos.....	74
3.3.1. Tema, Categorías e Indicadores.....	75

3.3.2. Entrevistas.....	77
3.3.3. Observación Participante.....	77
3.3.4. Cuestionarios.....	78
3.4 Aplicación de Instrumentos.....	78
3.4.1. Fases de Aplicación de los Instrumentos.....	79
3.4.2. Estrategia para el Análisis de Datos.....	79
3.4.3. Triangulación de los Resultados.....	80
Capítulo IV. Análisis e Interpretación de Resultados.....	82
4.1 Presentación de los Datos Obtenidos.....	82
4.1.1 Primera Etapa. Previa al ABP.....	83
a) Resultados de Cuestionarios para el Alumno.....	83
b) Resultados de Entrevista para el Docente.....	85
c) Resultados de Registro de Observación.....	87
4.1.2 Segunda etapa. Durante y Posterior al ABP.....	88
a) Resultados de Entrevista al Docente.....	90
b) Resultados de Cuestionario al Director.....	94
c) Resultados de Registro de Observación.....	98
d) Resultados de Cuestionario para el Alumno.....	99
4.2 Análisis de Resultados.....	101
4.2.1 Primera Fase. Previa al ABP.....	102
4.2.2. Segunda fase. Durante y Posterior al ABP.....	103
a) Categoría de Análisis: Impacto de Recursos Didácticos.....	103
b) Categoría de Análisis: Recursos Didácticos Alternativos.....	105
Capítulo V. Conclusiones.....	107
5.1. Discusión.....	107
5.2. Conclusiones.....	109
5.3. Recomendaciones.....	112
Referencias.....	114
Anexos.....	120
Anexo 1.....	120
Anexo 2.....	123
Anexo 3.....	125
Anexo 4.....	126
Anexo 5.....	127
Anexo 6.....	128
Anexo 7.....	130
Anexo 8.....	131
Curriculum Vitae.....	132

Resumen

Aprendizaje Basado en Problemas, una estrategia didáctica alternativa para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en Telesecundarias

La presente tesis se desarrolla como una propuesta alternativa para responder a las mutantes exigencias de la sociedad en el actual momento histórico, económico, político, social y cultural que se vive. Ante el deficiente dominio de las competencias matemáticas reflejadas en las pruebas de calidad que realizó PISA 2003 (OCDE, 2004) y las dificultades manifiestas por parte de alumnos y docentes para alcanzar los estándares requeridos en el Plan y Programas de Estudio, surge la necesidad de impulsar una práctica docente centrada en la actividad del alumno como fuente de conocimiento. Se adopta el ABP como estrategia didáctica flexible para el desarrollo competente y una actitud positiva hacia las matemáticas. El estudio se realizó con alumnos del primer grado en la escuela telesecundaria de José María Morelos, San Juan Guichicovi, Oaxaca. Con el apoyo de entrevistas, cuestionarios y registros de observación, se obtuvo información precisa que caracteriza una práctica educativa tradicional de los maestros. En la fase de implantación del ABP, los registros reflejaron una actitud positiva tanto en el docente como del alumno hacia el aprendizaje, mayor sentido de colaboración y sobre todo, un interés manifiesto para resolver problemas, recobrando sentido y significatividad el aprendizaje de las matemáticas. Estos resultados adquieren relevancia en el ámbito educativo, pues abren la posibilidad al desarrollo de otros estudios, para valorar el impacto del ABP a largo plazo, y si efectivamente responde a los estándares de desempeño que la sociedad requiere del estudiante de educación básica.

Introducción

Las matemáticas siempre han estado presentes en la vida del hombre como ente racional sobre la tierra. La necesidad de tener control sobre una infinidad de situaciones naturales y otras propiciadas por la misma humanidad, lo ha conducido a realizar cálculos que hoy parecen muy simples como la edad, las horas, los días de la semana, la temperatura ambiental y otros que por su uso cotidiano llegan a pasar desapercibidos. También se pueden mencionar algunos que son quizá más complejos como las distancias astronómicas a partir de la velocidad de la luz, la probabilidad de presenciar alguna tormenta, la dilatación de un metal por exponerlo al sol, que se aprenden en un ambiente escolar. Sin embargo, es más sorprendente cómo la ciencia y la tecnología tienen sus fundamentos en las matemáticas, traduciendo esos conocimientos en inventos y creaciones como las bombas nucleares, medicina, aparatos electrónicos, resistencia de materiales, viajes espaciales, y una gran lista que queda fuera del alcance y control de la imaginación.

Con esa importancia y relación inherente de las matemáticas en la vida del hombre, históricamente se le ha delegado a la escuela la loable tarea de formar alumnos con amplio conocimiento y dominio de esta herramienta para resolver problemas. Sin embargo, es una realidad evidente que el momento histórico actual presenta un panorama de inestabilidad y cambios acelerados en todos los ámbitos de desarrollo, que exige de la escuela, como dice Aguerro, una educación para todos y para toda la vida (s/f). Es decir, los conocimientos acabados que en su momento resolvieron problemas de la sociedad industrial, han perdido vigencia ante la sociedad del conocimiento. En ese

sentido se desarrolla el proyecto “*Aprendizaje Basado en Problemas, una estrategia didáctica alternativa para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en Telesecundarias*”, con el propósito de devolverle al adolescente la oportunidad de responsabilizarse de su conocimiento en ambientes de aprendizaje similares a los que se le presenta en la realidad donde se desenvuelve, a fin de desarrollar una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas, lograr dar sentido y significado de los aprendizajes obtenido.

El trabajo está conformado por cinco capítulos que se dan a conocer. El Capítulo I, corresponde al Planteamiento del Problema, conformado por los antecedentes que dieron lugar a las escuelas secundarias y la ineficacia que se ha demostrado en la formación de los adolescentes. En la misma lógica se presenta la problemática existente en relación directa con el objetivo de estudio y los supuestos básicos que guiaron la implantación del ABP en la escuela seleccionada. De manera paralela aparecen las razones de pertinencia y relevancia del estudio para enfrentar el reto que se gesta en las complejas relaciones dialécticas de los elementos sociales, económicos, políticos y culturales de la globalidad intercultural. Finalmente por las condiciones propias del contexto estudiado, se enumeran las limitaciones que podrían desvirtuar los logros esperados.

El Capítulo II denominado Marco Teórico, se desglosa en tres subtemas que en su conjunto integran el sustento teórico que fundamenta con datos precisos el desarrollo del proyecto. La Problemática de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en el Nivel Básico de Enseñanza es el primer subtema, el segundo subtema está relacionado

con Recursos Didácticos Alternativos para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, y el tercer subtema se aboca al análisis de una serie de estudios que otros autores han realizado en torno a la enseñanza de las matemáticas. En este apartado, se identifica el desafío para la educación secundaria y el ABP como alternativa didáctica para afrontarlo.

En el Tercer Capítulo, denominado Metodología, se dan a conocer las características del método de investigación cualitativa, adoptado para el desarrollo empírico del proyecto. En este apartado se contextualiza la problemática de estudio y queda definida la población y muestra a quienes se dirige. En este sentido se establecen las categorías de análisis, los indicadores y el conjunto de ítems que conformaron cada uno de los instrumentos de recolección de datos en el campo de estudio (Ver Anexo 1). Así mismo, se definen las fases de aplicación de los instrumentos (previa y durante la implantación del ABP), las estrategias para el análisis de los datos y la triangulación entre la teoría existente y los resultados obtenidos, a fin de darle validez y confiabilidad al estudio.

El Capítulo IV, corresponde al Análisis e Interpretación de los datos obtenidos con la aplicación de Entrevistas, cuestionarios y registros de observación a los sujetos involucrados en el estudio (alumnos, maestro y director). Este apartado se abordó en dos momentos, el primero consistió en la presentación de los datos obtenido con cada instrumento y el segundo momento correspondió al análisis de los resultados por categorías.

Finalmente, el Capítulo V correspondiente a las conclusiones, se aborda desde tres subtemas: discusión, conclusiones y recomendaciones. Los resultados de la investigación empírica dieron pauta a un análisis minucioso para la confrontación con la teoría existente, el problema de investigación, el objetivo de investigación y los supuestos de investigación, para llegar a la determinación de que el ABP resulta ser una estrategia didáctica viable para desarrollar las competencias matemáticas en el adolescente de telesecundaria, por lo que se aprueban los supuestos de investigación en estrecha relación con la problemática de estudio y el objetivo perseguido.

El presente estudio, deja manifiesta la necesidad de asumir el compromiso educativo en la escuela telesecundaria, para responder a las mutantes condiciones que nos presenta la sociedad del conocimiento. Los resultados fueron favorables y alentadores, sin embargo no es razón suficiente para establecer una posición determinante respecto a sus alcances. Queda abierta la posibilidad para realizar estudios más profundos, a mediano y largo plazo, para valorar en otras condiciones los alcances del ABP en la enseñanza de las matemáticas con alumnos de telesecundaria.

Capítulo I. Planteamiento del Problema

El desarrollo de este capítulo, consta de seis secciones o apartados, donde se exponen algunos aspectos trascendentes del pasado, presente y prospectiva de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en telesecundaria. Como referente se mencionan algunos datos histórico – contextuales de la educación secundaria en general desde su fundación en el año de 1926 ligada a la Educación Media (Zorrilla, 2004), y su transición a la Educación Básica (preescolar, primaria, secundaria), presentándose en la actualidad como un proyecto formativo para la vida en distintas modalidades de enseñanza, pero con un mismo propósito: perfilar la educación hacia el desarrollo competente del individuo para responder ante situaciones diversas que se les presente en los distintos contextos donde se desenvuelve (SEP, 2006).

En este capítulo se pretende reconocer la problemática existente en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas específicamente en la modalidad de educación telesecundaria, donde según diversos estudios, la oferta educativa no ha respondido satisfactoriamente a las expectativas con las que fueron creadas. De eso da cuenta Cortina (2006) con datos por demás desalentadores por el bajo rendimiento de los alumnos a nivel nacional e internacional, reflejando que del total evaluado en PISA 2003 en este subnivel, el 94.4% registró un manejo deficiente de las competencias matemáticas. Después de conocer los antecedentes básicos de este nivel educativo, se plantea la problemática de estudio, el objetivo de desarrollo, los supuestos de la investigación, la justificación y las limitaciones del estudio, para dar sentido a la investigación desde un enfoque cualitativo.

1.1. Antecedentes

Para la comprensión del tema -enseñanza aprendizaje de las matemáticas- es necesario exponer algunas consideraciones históricas, a partir de 1926, año en que surge la secundaria con estrecha vinculación a la escuela preparatoria en el periodo presidencial de Plutarco Elías Calles, como una modalidad flexible con la que se pretendía “difundir la cultura y elevar su nivel medio a todas las clases sociales, para hacer posible un régimen institucional y positivamente democrático” (Zorrilla, 2004, p. 4).

La Educación secundaria formaba parte del nivel Medio Básico, desde entonces se ha implicado en una serie de reformas y adaptaciones curriculares, para dar paso a modalidades como Educación Secundaria General, Educación Secundaria Federal, Educación Secundaria Técnica y Educación Telesecundaria. Aquí se destacan dos de las reformas más recientes:

- El Plan de Estudio 1993, producto de la Modernización Educativa impulsada por el Lic. Carlos Salinas de Gortari, que le da carácter obligatorio, pasa a formar parte de la Educación Básica y los contenidos curriculares se agrupan por asignaturas (Sandoval, 2007 y Zorrilla, 2004).
- El plan de Estudio 2006, producto de la Reforma Integral de la Educación Secundaria impulsada por el Lic. Felipe de Jesús Calderón Hinojosa, con la que se reduce el número de materias por grado, se pretende dar continuidad a los tres niveles de Educación Básica y consigo se enmarca la Educación Preescolar con carácter obligatorio (Sandoval, 2007).

La breve reseña histórica de la Educación Secundaria, establece como marco para la transformación, cambios y reestructuraciones curriculares que a la postre carecen de continuidad y vigencia. En este sentido, ante el acelerado ritmo de desarrollo social, económico, político y cultural, esta visión de cambio no es suficiente cuando no va acompañada de un programa de profesionalización y contextualización de la enseñanza, capaz de sustituir los modelos tradicionalistas por nuevos enfoques centrados en la acción constructiva y reflexiva del alumno.

Sobre esta lógica, Navarro (s/f) advierte que una verdadera transformación en el ámbito educativo solo es posible con un cambio de paradigma, pues las reformas educativas implantadas están viciadas de un fuerte discurso, que responde más a intereses y políticas sexenales que a una práctica transformadora. Por su parte Aguerro (s/f), precisa que el sistema educativo actual nació en respuesta a necesidades de una sociedad industrial y actualmente las necesidades de la sociedad del conocimiento requieren una educación para todos y para toda la vida.

El camino está marcado, se vislumbra la necesidad de replantear perspectivas de transformación para la Educación Secundaria, agregando elementos como la responsabilidad y compromiso de los actores educativos, que permitan retomar la fundamental tarea de la escuela: formar alumnos competentes, que respondan satisfactoriamente a los fenómenos cada vez más complejos de una sociedad vulnerable ante los cambios enmarcados por la globalización económica y cultural. Con este propósito, se adopta el término competencia como “la capacidad —de uno o más individuos— que permite instrumentar atinadamente un conjunto de habilidades,

conocimientos y valores, de cierto alcance y nivel, para realizar exitosamente una tarea (individual o colectiva), en determinadas circunstancias sociales o laborales” (Climént, 2010, p. 101). Lo que Frade (2009) identifica como la capacidad adaptativa cognitivo-conductual del individuo para responder a contextos diversos.

1.1.1 *Antecedentes de la Enseñanza de la Matemática en la Telesecundaria.*

La educación en los Estados Unidos Mexicanos (México) y en el mundo es un derecho de todas las personas, respaldado por el Art. 3º constitucional y congruente con la Reforma Integral de la Educación, donde se especifica que “Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado -federación, estados, Distrito Federal y municipios-, impartirá educación preescolar, primaria y secundaria. La educación preescolar, primaria y la secundaria conforman la educación básica obligatoria” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2010, p. 4). Sin embargo, la orografía del país presenta un panorama de desigualdad e inequidad a los diversos grupos (a los que se denominan marginados, desprotegidos o desfavorecidos) que se encuentran en extrema marginación y carecen de condiciones favorables para acceder a una educación de calidad.

En cumplimiento con el Artículo 3º constitucional y con la finalidad de brindar un servicio de calidad a los grupos más desfavorecidos para lograr la igualdad de condiciones de acceso a la educación básica, el 5 de septiembre de 1966 nace en México la modalidad de enseñanza Telesecundaria, con el propósito central de “abatir el rezago educativo...en comunidades rurales e indígenas, que contaran con señal de

televisión;...donde el número de alumnos egresados de la primaria, y las condiciones geográficas y económicas hacían inviable el establecimiento de planteles de secundaria” (Calixto y Rebollar, 2008, p. 4).

El empleo de la televisión como recurso primordial para alcanzar los propósitos educativos en la Telesecundaria, ofrecía un papel pasivo y secundario al docente y por consiguiente a los alumnos, quienes estaban supeditados a lo que la programación establecía. Durante su afianzamiento, el docente adquiere cierta trascendencia al desarrollar la clase con el apoyo de programas televisivos (rígidos en fechas y horas de transmisión) y materiales impresos donde el alumno debía plasmar lo aprendido. Posteriormente, ante los cambios derivados de la Reforma Integral de la Educación Secundaria, se publica el Plan de Estudio 2006, con el que se enfatiza el uso de la tecnología computarizada y una variedad de recursos electrónicos a disposición del docente (que solo beneficiaron a las escuelas ubicadas en sectores urbanos y suburbanos, en la mayoría de los casos no incluye la internet), nuevos materiales impresos, y principalmente, libertad para desarrollar la práctica docente sin depender directamente de las programaciones televisadas (Calixto y Rebollar, 2008).

La preocupación por alcanzar los índices de calidad en la educación secundaria, y específicamente en el área de las matemáticas en telesecundarias, aún con la entrada de Microsoft y la Alianza por la Educación (Calixto y Rebollar, 2008), el factor preparación profesional de la planta docente y el retraso de las reformas en el nivel, actúan como principal obstáculo. Por un lado más del 50% de los docentes no cuentan con perfil pedagógico y por otro, las reformas curriculares no se implementan oportunamente (Sandoval, 2007). Este hecho es evidente, si se consideran las condiciones en que se

contrató al personal docente, para cubrir las necesidades del servicio en las escuelas secundarias y telesecundarias del país, ante la falta de profesores con formación pedagógica.

1.1.2 *Realidad de la Telesecundaria en el Aprendizaje de las Matemáticas.*

“Las matemáticas en la actualidad, se han convertido en el motor del avance científico y tecnológico de la sociedad, y gracias a las matemáticas avanzan todas las ciencias que se basan en ellas y en el método científico” (Barrio, 2004, p. 622). La introducción de la tecnología auguraba un futuro favorable ante las demandas de la sociedad que se volvían cada vez más complejas y cambiantes, producto de la globalización económica, social y cultural. Es evidente que el propósito no se ha cumplido. A pesar de las diferentes etapas de implantación de las reformas curriculares, que al parecer solo han respondido a intereses de proyectos sexenales, existen factores inherentes al desarrollo de las telesecundarias que han impedido la optimización del servicio, incidiendo en el rendimiento académico de los alumnos.

Si en términos de competencia matemática de los alumnos egresados de las escuelas secundarias del país (donde se debería contar con especialistas en cada área de trabajo), México se ubicó entre los 5 últimos lugares al compararse con los 41 países de la OCDE (2004), a nadie sorprende que la modalidad de telesecundaria (que cuenta con un solo maestro para cubrir las distintas áreas de estudio, generalmente sin un perfil pedagógico) ofrezca un panorama desalentador en el rendimiento académico de sus alumnos. Máxime, si se le agregan otros problemas relacionados con la falta de

compromiso y de actualización permanente de los docentes, retraso de los materiales de apoyo, funcionamiento inadecuado de la señal televisiva, sobrecarga de trabajo por la falta de personal de apoyo, deficiente dominio de contenidos, carencia de recursos tecnológicos o de conocimientos para integrarlo a la práctica docente, y sobre todo los niveles críticos de eficiencia terminal (Calixto y Rebollar, 2008).

La creación de esta modalidad de enseñanza en el País, ofrece una amplia cobertura para dar continuidad a la educación primaria y concluir el último eslabón de la educación básica obligatoria. Actualmente la matrícula se ha aumentado considerablemente, existen mejoras a la infraestructura y servicios técnicos, situación que no se refleja en las comunidades más desprotegidas. En cambio, diversas pruebas nacionales e internacionales, indican que no se están logrando los resultados previstos en el perfil de egreso del alumnado (Calixto y Rebollar, 2008; Cortina, 2006 y OCDE, 2004). Las diversas condiciones en que opera la modalidad de telesecundarias en los diferentes contextos socio-económicos, políticos y culturales, representan la realidad que va enmarcando las fortalezas y debilidades académicas que oferta a los alumnos, aún y a pesar de las distintas reformas curriculares.

Por su parte, Sandoval (2007) advierte que “una modificación curricular no detona por sí sola ninguna transformación de fondo, pues es un proceso que implica directamente a los sujetos y requiere una apropiación del cambio y condiciones institucionales que no se dan por decreto ni instantáneamente” (p. 173). En este sentido, es preciso destacar el papel trascendental del principal responsable de las situaciones de aprendizaje que se generan en el aula: el profesor. En él recae gran parte de la

responsabilidad para emprender el cambio, poniendo en marcha competencias básicas como el trabajo cooperativo, sea para desarrollar comunidades de aprendizaje o en la práctica diaria con los alumnos (Blanco, 2008).

El perfil de ingreso de los profesores a las vacantes de secundaria, representa la otra realidad de la que adolece la telesecundaria, sin embargo, no es razón determinante para impedir la integración del profesorado a comunidades de aprendizaje o a instituciones de formación pedagógica, que les permitan reflexionar sobre su práctica y desarrollar competencias teórico-metodológicas y elevar sus expectativas de éxito al abordar el proceso de enseñanza aprendizaje. Significa entonces que la enseñanza deberá adaptarse a las necesidades de aprendizaje de los alumnos, mediante la práctica reflexiva estar consciente de los estilos de aprendizaje propios y el de los alumnos para poner en práctica diversas estrategias didácticas diferenciadas en la enseñanza de las matemáticas, que permitan acceder al conocimiento por distintas vías (Gallego y Nevot, 2008).

En síntesis, la enseñanza de las matemáticas en la escuela Telesecundaria presenta dos realidades fundamentales, una que tiene que ver con los resultados académicos de los alumnos como consecuencia de las diferentes variables mencionadas, y la otra que actúa como punta de lanza para asumir el reto, establecer compromisos, y aventurarse en la implantación de modelos innovadores de enseñanza de las matemáticas, a partir de la formación permanente y la práctica reflexiva del quehacer docente, y es en este sentido que se encamina el proyecto de investigación. Tarea difícil quizá, porque existen otras áreas de la enseñanza que deben atenderse de forma responsable y requieren implicarse en el dominio de los contenidos curriculares. Evidentemente, la acción decidida e

innovadora no tiene límites si lo que se pretende es desarrollar modelos centrados en el alumno.

1.1.3 Perspectivas de la Telesecundaria en la Enseñanza de la Matemática ante el Nuevo Milenio.

Es evidente que por ubicarse en zonas desfavorecidas existen limitantes para la inclusión de la tecnología digital al sistema de telesecundarias, por un lado porque las condiciones del contexto donde se ubican no son favorables, y por otro, porque no se destina un presupuesto económico acorde a las necesidades del Sistema Educativo Nacional (Calixto y Rebollar, 2008).

Es un hecho que la sociedad del conocimiento y de la información exige el desarrollo de competencias para la vida, es decir, aprender a aprender para integrarse a las condiciones marcadas por un mundo globalizado donde la tecnología digital es el principal instrumento de interacción y desarrollo. Si bien la telesecundaria se encuentra en desventaja por carecer de estos medios para la enseñanza, es evidente que debe enfocar la enseñanza de las matemáticas hacia el desarrollo de competencias, a partir de la contextualización de los diversos contenidos de aprendizaje, con situaciones significativas, hacer matemática con sentido real donde el alumno desarrolle destrezas y habilidades creativas, de investigación, de interacción, de análisis crítico y reflexivo, y de construcción de su conocimiento, es decir, poner mayor énfasis en cómo estimular la capacidad cerebral del alumno para favorecer su desarrollo (Barrio, 2004; Blanco, 2008 y CORD, 2003), énfasis en la comunicación y el discurso como fuente de interacción

para la construcción social del conocimiento y comprensión de las matemáticas (Forero, 2008).

“En este sentido, la educación matemática puede entenderse como el espacio en el que se negocian significados y sentidos a partir de dos saberes, el de los estudiantes y el de la matemática escolar, representado por el docente” (Forero, 2008, p. 792). Desde luego, implica abordar las matemáticas como una construcción colectiva del conocimiento, donde cada miembro del grupo de trabajo está comprometido con aportar de su experiencia o saberes con el propósito de aprender a partir de una acción crítica, reflexiva y cooperativa. Implica cambiar el paradigma reduccionista de la transmisión por el de diseñador o facilitador de experiencias de aprendizajes, para emprender la práctica de la enseñanza de las matemáticas, apostando por un modelo de enseñanza aprendizaje centrado en la acción e interacción como fuente del conocimiento.

Ante este panorama, el Aprendizaje Basado en Problemas posee las cualidades metodológicas (flexibilidad, contextualización, colaboración, interacción, etc.) que permiten afrontar la didáctica de las matemáticas con situaciones o escenarios interesantes y contextualizados, integrando diversas estrategias de interacción con el objeto de estudio y entre los sujetos aprendices.

1.2. Planteamiento del Problema

En la actualidad, es un hecho que la globalización económica, política, social y cultural, está marcando ritmos acelerados y cambiantes en una sociedad donde las distancias suelen reducirse a los alcances sin precedentes de la tecnología. La sociedad

del conocimiento y de la información ocupa la antesala del desarrollo social, económico, político y cultural. Hoy no sorprende que la tecnología sea el principal vehículo de interacción, de acceso a la información, de educación y de una multiplicidad de acciones del ser humano.

Ante este panorama de desarrollo, se presenta una inminente necesidad en las instituciones educativas, de generar condiciones de aprendizaje que permitan la integración de los estudiantes a los procesos cada vez más complejos e inestables, donde el conocimiento estático se torna vulnerable en el tiempo.

Por otro lado se encuentran los sectores desfavorecidos, donde el desarrollo tecnológico solo ha servido para consumo informático o en casos extremos, ni siquiera están al alcance de ello. La línea de acción institucional está marcada, más a los que menos requieren y menos a los que más necesitan. Es en este contexto donde se presenta la problemática de estudio, en las comunidades marginadas donde las escuelas con modalidad de telesecundarias ofertan el último eslabón educativo del nivel básico obligatorio. Una modalidad que se creó con amplias expectativas por la inclusión tecnológica en el ámbito educativo, pero que la realidad refleja carencias desde las condiciones de su implantación (relacionados con la destinación de recursos de apoyo, las condiciones de la infraestructura y el perfil de la planta docente), hasta la eficiencia académica de los egresados.

Específicamente, el estudio se centra en el área de las matemáticas, por todo lo que se genera a su alrededor en torno a su importancia para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, a las ideas y actitudes que se promueven en su aprendizaje y, al perfil

académico de los alumnos. Los resultados de diversas investigaciones, como el realizado en Bogotá, Colombia por Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández (2003), indican que los métodos de enseñanza tradicionales con escasas modificaciones, siguen imperando en las escuelas de educación secundaria con resultados desalentadores en la formación de competencia matemática. Por otro lado, partiendo de lo que prevé el Plan de Estudios 2006 y numerosas investigaciones sobre los alcances de métodos de enseñanza centrados en el alumno, se plantea la siguiente situación problemática:

¿Cuál es el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas, como estrategia didáctica alternativa para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el primer grado de la escuela telesecundaria de José María Morelos, San Juan Guichicovi, Oaxaca?

1.3. Objetivo

De acuerdo al problema de investigación, se desarrolló el siguiente objetivo general, que guiará el estudio hacia la búsqueda de respuestas fundamentadas a la problemática de estudio, a fin de incidir favorablemente en la formación académica de los alumnos que egresan de la escuela telesecundaria:

Analizar el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas, como estrategia didáctica alternativa en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de telesecundaria.

1.4. Supuestos de Investigación

En estricto apego a lo que plantea el problema de investigación se generan los siguientes supuestos de investigación que permitirán un acercamiento anticipado a la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de las matemáticas, además de que serán una base importante para contrastar lo que reportan otros estudios, lo que se espera y lo que arroje la investigación en el campo de estudio:

- Contextualizar la enseñanza de las matemáticas en la escuela telesecundaria a partir de la resolución de problemas relacionados con las vivencias del alumno, permite mayor sentido (significado en función de situaciones diversas) y participación en el desarrollo de los contenidos de aprendizaje.
- El Aprendizaje Basado en Problemas, con el apoyo de diversas estrategias de interacción como el aprendizaje colaborativo, la resolución de problemas y el dominio afectivo, permiten alcanzar mayor comprensión y sentido de las matemáticas, y su correspondiente aplicación ante situaciones nuevas del contexto donde se desenvuelve.

1.5. Justificación

Si existe un campo de estudio que tiene amplia trascendencia en el desarrollo de la sociedad, es la matemática. Sin embargo, a través del tiempo se han desarrollado diversas ideas, sentimientos y actitudes que influyen en el rendimiento académico de los alumnos.

1.5.1 *Pertinencia Académica*

El Sistema Educativo Nacional a través de una serie de reformas curriculares ha intentado superar el rezago educativo, pero no ha sido suficiente (Navarro, s/f), es necesario intentarlo desde la matriz del conocimiento: el aula, el contexto escolar, el entorno familiar y el entorno social donde se desarrolla el alumno. El empleo de métodos tradicionales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, ha demostrado carencias enormes en la formación académica de los alumnos, que egresan de la escuela secundaria y específicamente la telesecundaria con dificultades para responder a las exigencias sociales.

Este hecho se refleja en las escasas oportunidades para integrarse al mercado laboral o para ingresar a niveles superiores de escolaridad donde el Examen de Ingreso a la Educación Media Superior (EXANI-I) evidencia el nivel académico de los egresados de la modalidad de enseñanza telesecundaria (Calixto y Rebollar, 2008). De ello también rinden cuenta las diversas pruebas de evaluación de la calidad de los aprendizajes en el ámbito nacional o internacional, como los realizados por el INEE, CENEVAL o PISA 2003 (Cortina, 2006). (Tabla 1).

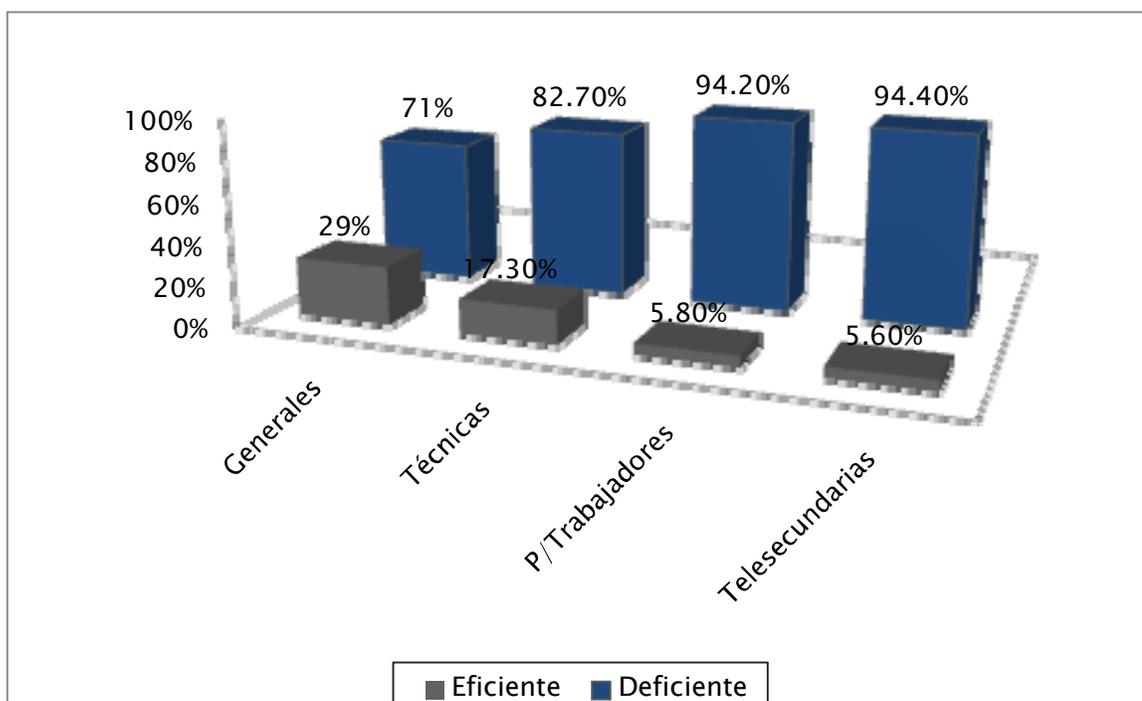


Figura 1. Nivel de desempeño en competencias matemáticas, de los alumnos de educación secundaria, ante la prueba PISA 2003 (Cortina, 2006).

Ante esta problemática, es pertinente que desde las aulas de telesecundarias se empleen modelos innovadores de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, con el uso de estrategias didácticas alternativas, encaminadas al aprendizaje como herramienta competente en la resolución de situaciones diversas en contextos diferentes. El Aprendizaje Basado en Problemas, más que una estrategia didáctica, se constituye en un conjunto de recursos que favorecen el desarrollo de ambientes de aprendizaje que privilegian la interacción del alumno como principal herramienta para su desarrollo cognitivo conductual: trabajo colaborativo, resolución de problemas contextualizados, dominio afectivo para diseñar estrategias diversas al enfrentar los problemas (actitud positiva).

1.5.2 Relevancia y Trascendencia Social

Cumpliendo con los propósitos de equidad y calidad del servicio, por los que fue creada la modalidad de enseñanza telesecundaria, es preciso destacar que la reforma curricular se justifica por la palpable necesidad de alcanzar la integración del alumnado a las exigencias sociales imperantes. El trabajo de investigación adquiere relevancia sustancial, al proponer el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica alternativa para favorecer el éxito académico y el acceso a niveles superiores de escolaridad.

El Aprendizaje Basado en Problemas, ha sido el pilar de la enseñanza aprendizaje en diversas instituciones y niveles educativos que cuentan con el apoyo de la tecnología, por lo que resulta interesante estudiar el impacto en sectores marginados de la población, donde se ubica la escuela telesecundaria.

1.6. Limitaciones del Estudio

1.6.1. Limitado Acceso a Recursos Tecnológicos

La adopción del Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica alternativa para generar aprendizajes significativos, ha tenido lugar en contextos urbanos donde los recursos tecnológicos se encuentran al alcance de alumnos y maestros, ofreciendo amplias expectativas en el rendimiento académico de los alumnos. Una de las condicionantes de la investigación es el limitado acceso a los recursos tecnológicos,

principalmente a la red de internet, en el sentido de que se estará realizando en el nivel de telesecundarias, ubicadas en sectores rurales de la población. Al respecto, el Aprendizaje Basado en Problemas estará centrado a la actividad del alumno en función de los elementos que el contexto le ofrezca.

1.6.2. Dominio Deficiente de Conocimientos Matemáticos.

Los alumnos ingresan a la escuela Telesecundaria con marcadas carencias en el dominio matemático, situación reflejada en las pruebas orales y escritas de evaluación diagnóstica, donde se reflejan debilidades importantes en el conocimiento, algoritmo y dominio competente de las operaciones básicas. Esto representa un factor importante que podría reflejarse como limitante al abordar la investigación en el grupo de estudio.

1.6.3. Disposición de los Agentes Implicados para Realizar el Estudio.

Uno de los factores más importantes para realizar la investigación es la disposición de la Dirección de la Escuela, personal docente y padres de familia para brindar las facilidades necesarias durante la investigación, y asumir el compromiso de participar durante todo el proceso como agentes promotores de aprendizajes significativos.

Es evidente que la problemática de la enseñanza de las matemáticas en la escuela telesecundaria, requiere especial atención para alcanzar el perfil de egreso que pretenden los planes y programas de estudio de educación básica. El presente capítulo deja manifiesta a través de los distintos planteamientos presentados, la implantación del

Aprendizaje Basado en Problemas como alternativa sugerente ante las exigencias actuales de la sociedad.

Con este estudio, se espera que la institución educativa, a través de los diferentes actores operativos, reconsidere el papel trascendental del ser docente como agente de cambio. En este sentido, se pretende operativizar la implantación de estrategias didácticas centradas en el alumno con el primer grado escolar, para beneficio de la comunidad estudiantil y en un futuro próximo de la sociedad a la que pertenecen.

Capítulo II. Marco Teórico

El proceso de enseñanza aprendizaje, a lo largo de la historia se presenta como vehículo de formación académica e integración social. Al igual que una sociedad en constante evolución, también se ha envuelto en una dinámica cambiante procurando cubrir diversas necesidades que tienen que ver con los intereses de los planes y programas vigentes, los intereses de la institución desde donde se imparte la educación, y por supuesto, intereses muy personales de quienes concretan la práctica docente en el salón de clases. Sin embargo, el fenómeno de la globalización económica, social y cultural, presenta un panorama que ha marcado una brecha enorme entre el perfil de egreso de los alumnos y las condiciones imperantes en los diferentes ámbitos de desarrollo de la sociedad.

Al respecto, pueden diferenciarse dos grandes paradigmas que sustentan la función del maestro como principal responsable de la labor educativa, sin que por eso se pretenda satanizar a alguno de ellos, porque en su momento respondieron a una necesidad. Por un lado se encuentran (aún vigentes) los modelos tradicionalistas de enseñanza conocidos también como modelos normativos, centrados en el maestro como autoridad autónoma y responsable del conocimiento único que se les transmite de forma pasiva a los alumnos sin relación directa con el contexto. Por el otro extremo se encuentran los modelos de enseñanza centrados en la actividad del alumno como principal fuente de conocimiento bajo la guía responsable del profesor como experto capaz de generar situaciones de aprendizaje o andamiajes que facilitan el acceso a

aprendizajes más complejos, a estos últimos se les conoce como modelos aproximativos o apropiativos (Charnay, 1998).

El presente capítulo consta de tres secciones, divididas en subsecciones de análisis con los que se pretende abordar la teoría existente sobre la problemática de estudio:

Aprendizaje Basado en Problemas, una Estrategia Didáctica Alternativa para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en Telesecundarias.

2.1. La Problemática de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en el Nivel Básico de Enseñanza.

Las matemáticas representan un área muy interesante que merece especial análisis en el campo de la enseñanza y por consiguiente del aprendizaje, siempre que constituyen las bases de los múltiples desarrollos en diferentes ámbitos de la vida en la sociedad. Sin embargo, tal parece que no basta revisar su amplio campo de influencia, es preciso reconocer su evolución permanente y la problemática que enfrenta el proceso de enseñanza y el aprendizaje al exponer a los estudiantes del nivel básico (secundaria) ante un conjunto de situaciones de aprendizaje donde confluyen diversos factores internos y externos con relación a los afectos, las competencias docentes, las competencias del alumno y el interés del sistema escolar (Cantoral y Farfán, 2003; Gil, Blanco y Guerrero, 2005 y Ruiz, 2008), y así, revalorar el impacto que se está produciendo en la formación académica de los alumnos para su correspondiente integración a una sociedad compleja y cambiante.

En un estudio realizado en una escuela secundaria, Cedillo (2008), induce a los profesores hacia una reflexión crítica de su práctica docente y de las expectativas de desempeño de sus alumnos ante situaciones problemáticas diversas. Al respecto manifiesta que los profesores muestran poca confianza en la capacidad de los estudiantes para desarrollar por cuenta propia una serie de estrategias de aprendizaje, y le atribuye a las debilidades de conocimiento pedagógico y matemático (del profesor) tal desconfianza. Como consecuencia, estas carencias son el reflejo de la poca solidez de los aprendizajes generados en sus alumnos.

Indudablemente, desde su ingreso a los sistemas escolares, los alumnos cargan con un cúmulo de conocimientos y experiencias socialmente construidas que se ponen en práctica al abordar las situaciones de aprendizaje matemático, y como Feito (2009) plantea al referirse a los adolescentes en su relación con diferentes medios y entornos (principalmente tecnológicos): “Es muy posible que los estudiantes de hoy piensen y procesen la información de un modo diferente al de sus predecesores” (p. 147). En este sentido, lo que corresponde al docente es estar consciente de que su estilo de enseñanza deberá ser flexible y sufrir modificaciones en determinados contextos y condiciones donde se desarrolla su actividad, y que “las estrategias de enseñanza utilizadas en el salón de clases deberán cubrir creativamente tanto el estilo de aprendizaje como el estilo de enseñanza del profesor” (Lozano, 2005, p. 157).

Es preciso destacar al respecto, que en la teoría de las situaciones didácticas propuesta por Guy Brousseau, se sugiere cuatro tipologías básicas al exponer al alumno ante una situación de aprendizaje (Chavarría, 2006):

- La situación de acción, donde el alumno interactúa con el objeto de estudio para procurar darle respuesta de manera autónoma.
- La situación de formulación, que le permite compartir con sus compañeros de equipo o grupo las diferentes estrategias o lógicas de solución.
- La situación de validación, donde tendrá la oportunidad de reconocer los procesos más lógicos o económicos en la solución.
- Y finalmente, la situación de institucionalización, donde la ayuda del docente es fundamental para ubicar ese conocimiento alcanzado, en un marco convencional para las matemáticas.

Cantoral y Farfán (2003) al referirse a la matemática educativa como disciplina del conocimiento y su notable evolución, establecen como problemática de las matemáticas:

Aquella concerniente a la evolución del estudio de los fenómenos didácticos que se suceden cuando los saberes matemáticos constituidos socialmente, en ámbitos no escolares, se introducen al sistema de enseñanza y ello los obliga directamente a una serie de modificaciones que afectan tanto a su estructura como a su funcionalidad; de manera que afectan también las relaciones que se establecen entre estudiantes y profesor (p. 29).

Al respecto, De Faria (2006), hace referencia a este proceso como transposición didáctica, que consiste en la metamorfosis que conlleva el paso de un conocimiento científico a un conocimiento didáctico. Hace alusión a las transformaciones del saber sabio o científico a un lenguaje accesible para ser implantado en el currículo, mismo que el docente estará en condiciones de transformar con relación a un contexto particular para convertirlo en una situación de aprendizaje escolar.

2.1.1 Aprendizaje de las Matemáticas en el Alumno de Secundaria.

En el nivel de secundarias se establece como propósito de las matemáticas a través del Plan de Estudio 2006, que “los alumnos aprendan a plantear y resolver problemas en distintos contextos, así como a justificar la validez de los procedimientos y resultados y a utilizar adecuadamente el lenguaje matemático para comunicarlos” (SEP, 2006, p. 34). Esta visión formativa para el alumno, otorga mayor énfasis al desarrollo de competencias para la vida como respuesta a los cambios constantes en la dinámica social, producto de la globalización económica y el acelerado desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

En este sentido, el Plan y Programas de Estudio 2006, presentan una serie de cambios en el currículo, que no desvirtúa el propósito central del plan anterior, y que solo cobra sentido como punto de partida hacia la formación integral del alumno, pues para su concreción es evidente que deberá acompañarse de un verdadero cambio en los sistemas escolares, en las escuelas, en las aulas y en la actitud de los diferentes actores educativos.

Evidentemente, la problemática que envuelve a la formación del alumno, estriba en la didáctica de las matemáticas, donde se complementa el conocimiento que el docente tiene sobre la materia y el andamiaje (Teoría Vygotskiana) que ofrece como adulto competente, para que los alumnos desarrollen tareas más complejas que sin el apoyo externo no podría realizar (Ormrod, 2005).

La didáctica de las matemáticas se desarrolla en un ambiente complejo en el que se conjugan intereses de los alumnos, intereses del profesor e intereses de la institución escolar donde se concreta la práctica docente. Como consecuencia de las condiciones

personales, familiares y sociales, se presenta ante una heterogeneidad caracterizada en las emociones, motivaciones, aspiraciones, valores e interacciones de los diferentes actores del proceso de enseñanza aprendizaje y que influyen en los resultados académicos de los adolescentes (Ruiz, 2008).

En su informe 2003, el Programa Internacional para la Evaluación del Alumnado (PISA), establece un modelo de “competencia matemática vinculado a la capacidad de los alumnos de analizar, razonar y comunicarse eficazmente cuando formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en diversas situaciones, incluyendo conceptos matemáticos cuantitativos, espaciales, probabilísticos o de otro tipo” (OCDE, 2004, p. 37).

Sin embargo, los alumnos siguen presentando serias dificultades en las cuatro áreas de competencia matemática (Geometría, Álgebra, Aritmética y Probabilidad), y los resultados que arroja la prueba PISA 2003, tanto en el ámbito nacional como internacional evidencian la ineficacia de la Educación Básica del Sistema Educativo Nacional, y deja en desventaja a los estudiantes para ascender a otros niveles de estudio o para integrarse a las fuentes de trabajo.

A partir de que se dan a conocer los resultados de evaluación de la calidad de los conocimientos del alumnado con formación básica mediante diferentes organismos de evaluación nacional e internacional (específicamente en lo concerniente a las cuatro áreas matemática evaluadas en PISA 2003), se revela una enorme brecha entre los propósitos del programa y los resultados académicos, entre los alumnos mexicanos y los de más de treinta países como Hong Kong, Japón, España, Finlandia y otros que superan sin ningún

problema el nivel 1 en competencia matemática (a partir de una escala de 0 – 6, que revela el dominio competente de los conocimientos matemáticos en su aplicación a problemas nuevos). Estos resultados, sugieren reconsiderar el papel formativo de la secundaria (específicamente en las áreas de la matemática), para reducir la distancia entre los propósitos del programa y el deficiente resultado que hasta ahora se ha mostrado (Cortina, 2006 y OCDE, 2004).

En gran medida, la plataforma que ofrece la escuela en la formación académica de los estudiantes en competencias matemáticas, representa un alto porcentaje de influencia en la calidad de los aprendizajes que se generan al interior de las aulas, donde el papel del docente como adulto competente es de vital importancia, pues como bien advierte Feito (2009), “asegura la transferibilidad de los conocimientos a situaciones novedosas, inesperadas, cambiantes” (148).

El proceso evolutivo de la enseñanza (docente transmisor a docente facilitador y orientador) a través del tiempo no queda al margen de este hecho y para alcanzar los propósitos educativos siempre ha requerido de docentes competentes que cuenten con el conocimiento necesario y absoluto dominio del área para conducir el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos. Esto, considerando que uno de los factores que inciden negativamente en el logro de los propósitos académicos, estriba en la carencia de los profesores hacia una formación didáctica o en el peor de los casos, las carencias de dominio frente a los contenidos matemáticos (Ruiz, 2008).

En este sentido, “los nuevos paradigmas en educación demandan que los profesores cambien significativamente su conocimiento matemático y sus concepciones

sobre cómo enseñar y aprender matemáticas” (Cedillo, 2008, p. 37). Las condiciones cambiantes de la sociedad y del conocimiento, requieren de estrategias didácticas dinámicas y flexibles que coadyuven a la consecución de los propósitos educativos con miras hacia el perfil de egreso de los estudiantes, enmarcados en el Plan de Estudios 2006: “fortalecer las competencias para la vida, que no solo incluyen aspectos cognitivos sino los relacionados con lo afectivo, lo social, la naturaleza y la vida democrática” (SEP, 2006, p. 9).

Al respecto, Carpenter, Blanton, Cobb, Franke, Kaput y McClain (2004), desde una perspectiva de aprendizaje con comprensión, proponen cuatro formas de actividad mental del sujeto, diferenciadas pero íntimamente relacionadas: “(a) Constructing relationships, (b) Extending and applying mathematical and scientific knowledge, (c) Justifying and explaining generalizations and procedures, and (d) Developing a sense of identity related to taking responsibility for making sense of mathematical and scientific knowledge” (p. 3). Esto implica un aprendizaje dinámico y evolutivo, que se va construyendo como un proceso de relaciones significativas, aplicables a situaciones diversas y generativas de nuevas experiencias de aprendizaje.

La tarea no es fácil si se considera que en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas incide una serie de factores afectivos: emociones, actitudes y creencias, que tienen un funcionamiento cíclico y determinan el accionar del alumno, su autoeficacia, su autoconcepto, y el éxito o fracaso escolar en torno a las matemáticas (Gil, Blanco y Guerrero, 2005).

Como principio de cambio, ante la escasa eficiencia y calidad académica de los alumnos de secundaria, el Plan de Estudio 2006, ha puesto énfasis en el desarrollo de competencias mediante una reforma curricular (Muñoz y Solórzano, 2007). Es responsabilidad de los diferentes actores educativos, establecer las bases para una intervención que contemple el dominio de factores afectivos, permitiendo un manejo adecuado de la ansiedad y el estrés del alumno exponiéndolo a una serie de tareas escolares donde experimente situaciones de logro y autoconfianza. Una serie de tareas que involucren cognitivamente al alumno en situaciones exitosas de aprendizaje, aumentando paulatinamente el grado de dificultad y complejidad, aumentarán sus expectativas de logro y despertarán el interés de los alumnos hacia el conocimiento matemático como una herramienta ligada a las actividades cotidianas, tecnológicas y científicas.

Una intervención didáctica que ponga en juego estrategias dinámicas que conduzcan a la reflexión, el análisis y la participación activa del alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje, reducirá la brecha entre los propósitos académicos y el perfil de los egresados en educación básica (secundaria). Evidentemente, el actor principal deberá ser el alumno, pero la mayor responsabilidad para conducir el proceso de enseñanza aprendizaje, recae en el interés profesional y la capacidad de compromiso social del profesor, quien al asumirse como “coordinador y gestor...facilitando y orientando la actividad del grupo, la actividad constructiva del alumno está asegurada por desarrollarse en el medio más favorable, el constituido por la proximidad cognitiva de sus iguales” (Pons, González-Herrero y Serrano, 2008, p. 254).

2.1.2 Situación del alumno de telesecundaria con relación a las matemáticas.

Escamilla (2008) hace referencia a las competencias matemáticas como herramientas de interacción con diversas situaciones y contextos donde se ponen en juego procesos de pensamiento para entender y acceder al conocimiento, análisis y valoración de hechos y fenómenos. En este sentido, define las competencias como:

El conjunto de habilidades y destrezas relacionadas con el reconocimiento e interpretación de los problemas que aparecen en los diferentes ámbitos y situaciones (familiares, sociales, académicos o profesionales); su traducción al lenguaje y contextos matemáticos; su resolución, empleando los procedimientos oportunos; la interpretación de los resultados y la formulación y comunicación de tales resultados (Escamilla, 2008, p. 63).

Los propósitos del Plan de Estudios 2006, para el nivel básico están encaminados al desarrollo de competencias para la vida. Paralelamente, la OCDE (2004) concibe a la competencia matemática del alumno como la “capacidad...para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que se pueda satisfacer las necesidades de la vida...como ciudadanos constructivos, responsables y reflexivos” (p. 37). Bajo esta premisa, en el año 2003 se aplicaron una serie de evaluaciones de calidad de los aprendizajes obtenidos en el nivel básico (educación secundaria), con lo que se reflejó el nivel de competencias matemáticas de los alumnos de 41 países que integran la OCDE.

De acuerdo a la clasificación en una escala de competencias que va del nivel 0 (nulo desempeño) al nivel 6 (desempeño óptimo), México se encuentra ubicado en el

nivel 1 y con una tendencia del alumno al fracaso en el dominio de habilidades matemáticas básicas. Al respecto, la OCDE (2004), señala que:

En el nivel 1, los alumnos saben responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados (p. 47).

En el caso de México, se ubica en el lugar número 37 y comparte junto con Indonesia, Túnez y Brasil, los niveles más bajos de competencia matemática, lo que indica enormes carencias del sistema educativo en su conjunto (OCDE, 2004). Específicamente, en los sectores rurales y suburbanos (económicamente más desprotegidos) se resiente a mayor escala el bajo nivel académico de los alumnos, en gran medida porque las escuelas con modalidad de telesecundarias, que fueron creadas para atender las necesidades de estos sectores de la población, no han reflejado resultados positivos y en comparación con las otras modalidades del nivel se encuentran en desventaja (Carvajal, 2006; Cortina, 2006; Kalman y Carvajal, 2007; Muñoz y Solórzano, 2007; OCDE, 2004).

Una tarea fundamental que se le acredita a la telesecundaria desde sus inicios, ha sido integrar a los estudiantes de los sectores socioeconómicamente desprotegidos a la educación básica, garantizando la igualdad de oportunidades de formación académica (Carvajal, 2006). En principio, la enseñanza estaba centrada rigurosamente en los programas televisados y los materiales de apoyo (Conceptos Básicos, Guía de Aprendizaje y Guía Didáctica), atribuyendo al alumno un desempeño limitado y dependiente, y, una relativa trascendencia al papel del docente, quien por las

características del sistema carecía de formación pedagógica y se limitaba a reproducir información en lugar de promover o facilitar aprendizajes significativos (Carvajal, 2006).

La telesecundaria ha presenciado una serie de transformaciones desde su fundación, con la reforma curricular del 2006, se introdujeron nuevos materiales de apoyo bibliográfico y tecnológico, y se le otorgó mayor relevancia al papel del profesor y del alumno, con el fin de propiciar situaciones de aprendizaje con los alumnos destinadas al desarrollo de competencias (Kalman y Carvajal, 2007). La característica de esta modalidad de enseñanza le ha valido del reconocimiento internacional de instituciones importantes como la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura), pues requieren de una inversión menor en recursos humanos, económicos y tecnológicos, para ofrecer el servicio a los sectores marginados de la población estudiantil (Kalman y Carvajal, 2007).

Sin embargo, existen a la vez, otras instituciones e investigaciones como la OCDE a través de las pruebas PISA (Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes, que busca medir el desarrollo competente del estudiante de 15 años, en el que México ha participado desde el año 2000, 2003, 2006 y 2009) que reflejan la ineficacia de esta modalidad y el Sistema Educativo Nacional en el nivel básico. Ante evidentes problemáticas y resultados, queda claro que la enseñanza de las matemáticas solo puede sostenerse como fundamento del desarrollo competente, en un marco del conocimiento flexible y adaptable a las condiciones prevalecientes en el aula.

Actualmente, el trabajo con las Guías Didácticas, las Guías de Aprendizaje y los conceptos Básicos y la rigidez característica de la enseñanza y el aprendizaje de la

telesecundaria, han sido reemplazados a raíz del Plan de estudios 2006, por libros del Alumno, libros para el Maestro, fuentes de apoyo bibliográfico y material electrónico (similar al diseño de Educación Primaria), que ofrecen condiciones de desempeño más flexibles durante el proceso de enseñanza aprendizaje, otorgando al profesor la responsabilidad de coordinador y promotor de situaciones de aprendizaje.

La implementación de la reforma curricular y los materiales de estudio contemplados en el Plan 2006 de Educación Básica, está encaminado al desarrollo de competencias como respuesta a los procesos cambiantes que experimenta la sociedad actual. Aún no se cuenta con evidencia empírica para juzgar la eficacia de la reforma, sin embargo, “Cualquier intento de innovación está destinado al fracaso si no se incluye un programa de formación docente comprensivo y continuo, sostenido durante un tiempo considerable, y que contenga mecanismos regulares de encuentro entre los maestros” (Kalman y Carvajal, 2007, pp. 99-100).

Innovar en la educación para producir alumnos competentes, requiere invertir en programas permanentes de capacitación dirigido a los diferentes actores educativos, ofrecer las condiciones propicias de infraestructura y equipamiento técnico a los centros de estudio y destinar oportunamente los materiales con que se pretende abordar el proceso de enseñanza aprendizaje. Pero sobre todo, implica una actitud positiva hacia la enseñanza de las matemáticas, para fomentarla en los alumnos. Implica un cambio de paradigmas que permita cambiar la ecuación para pasar de los saberes a las competencias como un rasgo para responder a los procesos de incertidumbre que presenta la sociedad del conocimiento (Aguerrondo, s/f).

2.1.3 Retos de las Matemáticas en el Nivel de Secundaria.

Es una realidad que la sociedad experimenta una etapa de constantes cambios producto de la globalización económica y la sociedad del conocimiento, que impone nuevas formas de relación y de comunicación, a la que la escuela debe adaptarse con nuevas estrategias de intervención educativa que permitan el desarrollo de competencias matemáticas en el alumno de educación secundaria (Hopenhayn, 2002). Es una realidad también, que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas no ha cumplido con las expectativas de la sociedad contempladas en los planes y programas de estudio, que existen diversos estudios interesados en la problemática de las matemáticas pretendiendo afrontar el enorme desafío de reducir la brecha existente entre una sociedad que requiere individuos competentes y un nivel de enseñanza que no alcanza a responder eficazmente, una sociedad reprimida que se hace cada vez más pobre y una minoría que reprime e incrementa su poder económico (Artigue, 2004; Cantoral y Farfán, 2003; Cedillo, 2008; Muñoz y Solórzano, 2007).

La problemática en torno a las matemáticas, ofrece un amplio panorama de desafíos tanto en el campo de las ciencias como en el de la educación, específicamente el nivel de educación básica. Uzuriaga y Martínez (2006) reconocen que el principal reto consiste en “¿Cómo mantener el vigor de las matemáticas en el siglo XXI?” (p. 268). No es de sorprenderse que para cumplir con un reto de tal magnitud, la tarea no solo se delegue a los matemáticos expertos que les corresponde el saber científico, es necesario que desde las aulas se fomente el interés y el amor hacia el conocimiento matemático competente, contextualizando los saberes a enseñar (De Faria, 2006).

Generalmente los niños se integran a la educación escolar con un notable interés hacia el conocimiento matemático (OCDE, 2004), al paso de los años ese interés pierde fuerza, producto de diversos factores internos y externos que se conjugan para desarrollar creencias, actitudes y emociones en torno a las matemáticas. Es evidente que las experiencias de logro o fracaso, van forjando las creencias en torno a las matemáticas, y, que el factor afectivo y el interés de los profesores al ofrecer situaciones interesantes de aprendizaje colaborativo influyen en la actitud del alumno al afrontar las tareas (Gil, Blanco y Guerrero, 2005).

Por su parte, Frade (2009) se enfoca a la actitud como fuente principal del conocimiento y por ende la ubica en el primer nivel de dominio. La actitud posee una carga motivacional, de valores, normas, que determinan en gran medida la acción cognitiva o conductual del sujeto. Es decir, que si bien es de entenderse al conocimiento como herramienta fundamental para alcanzar niveles superiores de aprendizaje, una buena actitud genera la disposición para construir conocimientos cada vez más complejos (en una espiral ascendente que va de la actitud a la producción de conocimientos, de los conocimientos al empleo de habilidades de pensamiento, de las habilidades al desarrollo de destrezas, y de las destrezas a una mejor actitud, que implica continuar con la espiral).

En la educación secundaria, cada una de las problemáticas, carencias y desafíos expuestos, se consolidan en un único reto: desarrollar mediante una educación afectiva-cognitiva, las competencias matemáticas del alumno, que le permita integrarse a las mutantes condiciones del desarrollo tecnológico y el conocimiento intercultural, marcados por la globalización económica.

El reto no es fácil, los Programas de Estudio 2006 establecen tres ejes temáticos para abordar los contenidos de secundaria (Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida y Manejo de la información), teniendo como planteamiento central una metodología didáctica que consiste en llevar a las aulas actividades interesantes (o situaciones problemáticas contextualizadas) que inviten a la reflexión, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a la formulación de argumentos para validar los resultados (SEP, 2006a).

Como principio de acción, para formar alumnos competentes en el área de las matemáticas, se requiere de profesores competentes, capaces de generar un ambiente áulico de confianza y de apoyo constante, que demuestre dominio de los contenidos matemáticos y sea capaz de diseñar el andamiaje necesario para que los alumnos les den significados y utilidad a los conocimientos previos como plataforma para la construcción de otros nuevos. En este sentido, estará involucrando a los alumnos en actividades de investigación y resolución de problemas, que les permitan desarrollar una actitud responsable y comprometida y validar sus ideas y procedimientos en la construcción de una estructura coherente de conocimientos (Carpenter, et al, 2004).

Frade (2009) enlista una serie de competencias adaptativas que debe poseer el docente para responder objetivamente al ritmo evolutivo del sistema educativo a lo largo de su historia:

- a) “Competencia diagnóstica
- b) Competencia cognitiva
- c) Competencia ética

- d) Competencia lógica
- e) Competencia empática
- f) Competencia comunicativa
- g) Competencia lúdico-didáctica
- h) Competencia metacognitiva de la educación” (p. 97-100).

Estas competencias, en su conjunto responden al carácter integral del profesional de la educación, que le permite reconocer las necesidades del momento histórico (diagnóstica), definir los contenidos (ética) y contextualizar lógicamente la enseñanza (lógica) con un pleno dominio del saber que presenta (cognitiva), identificar las necesidades de los alumnos para brindarle la atención oportuna (empática) mediante un constante acompañamiento, favorecer una comunicación constante y efectiva con sus alumnos durante las sesiones de aprendizaje o de tutoría (comunicativa) apoyado en diversas estrategias y materiales de interés para el alumno (lúdico-didáctica), y finalmente evaluar el desempeño de cada uno de los involucrados (metacognitiva de la educación) para tomar decisiones que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por su parte Cano (2007), refiriéndose a la competencia como la movilización de recursos y conocimientos para enfrentar diversas situaciones problemáticas, da a conocer una serie de características que la definen en un sentido de que conducen al uso flexible de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas, ante diferentes contextos:

- a) “Carácter teórico práctico
- b) Carácter aplicativo
- c) Carácter contextualizado

- d) Carácter reconstructivo
- e) Carácter combinatorio
- f) Carácter interactivo” (p. 22-24).

Es evidente que el papel del docente adquiere una complejidad que no solo se centra en el saber matemático y metodológico, alude a su carácter integral como sujeto socializador, creativo, comunicador, asesor, diseñador, facilitador, interrogador, etcétera. Como advierte Lozano (2005), su acción educativa se asume por una capacidad adaptativa y flexible que le permite transitar por diferentes facetas desde el diseño de situaciones didácticas contextualizadas e interesantes, el establecimiento del conflicto cognitivo y la mediación entre su estilo de enseñanza y el estilo de aprendizaje de los alumnos, para alcanzar las metas terminales que llevarán al desarrollo competente del estudiante.

Es en este contexto de acción donde se ubica la necesidad de forjar el perfil de alumno que responda a las exigencias sociales, y es en este contexto donde el Aprendizaje Basado en Problemas se adopta como estrategia didáctica alternativa para asumir el reto de la enseñanza de las matemáticas en telesecundarias, por las múltiples coincidencias en sus planteamientos y los del Plan y Programas de Estudio 2006, para el nivel de secundarias.

La tabla siguiente, muestra diez rasgos de coincidencia entre los planteamientos previstos en el Plan y Programas de Estudio 2006 y la estrategia didáctica denominada Aprendizaje Basado en Problemas, por lo que se consideró viable y necesario para implementarse en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas (Ver Tabla 1):

Tabla 1.

Principales coincidencias entre el Plan y Programas de Estudio 2006. Educación Básica. Secundaria. y el ABP (Morales y Landa, 2004; ITESM, s/f; UFAP, s/f; SEP, 2006; SEP, 2006a).

Puntos fundamentales de coincidencia
<ol style="list-style-type: none">1. El problema es la base para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje.2. El contexto representa un elemento central para diseñar las situaciones o escenarios de aprendizaje.3. La metodología está enfocada a proponer actividades interesantes, que inviten a la reflexión y el diseño de diversas formas de solución y validación de resultados.4. Favorece el trabajo colaborativo y la interacción como principal herramienta de acercamiento al problema, de reconocimiento de necesidades y búsqueda responsable de soluciones.5. Favorece la actitud positiva hacia las matemáticas a partir de situaciones contextualizadas e interesantes. Implica una actitud diferente hacia la enseñanza como promotor de ambientes de aprendizaje.6. El docente actúa como guía o experto promotor de situaciones de aprendizajes significativos. Diseña problemas reales y contextualizados.7. El alumno actúa responsable y activamente en la solución del problema mediante un análisis crítico y reflexivo. Toma conciencia de su propio aprendizaje, se desarrolla de forma autónoma.8. Favorece la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades, actitudes y valores.9. Permite la vinculación entre diversos contenidos.10. Favorece el desarrollo competente del alumno. Está centrado en el alumno.

2.2 Recursos Didácticos Alternativos para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas.

Actualmente es común observar en las escuelas (educación básica) que los alumnos expresen su fobia, desinterés y desconcierto hacia las matemáticas. No debe concebirse como natural este rechazo hacia una asignatura que representa las bases del desarrollo en múltiples campos de la ciencia. ¿Cómo es que un alumno al ingresar a la escuela llega dispuesto y motivado hacia el aprendizaje, y durante su paso por la misma se empieza a forjar actitudes de rechazo hacia las matemáticas? ¿Cómo explicar que los alumnos del nivel básico de educación no estén aprendiendo matemática como herramienta de apoyo para resolver problemas diversos? (OCDE, 2004). Para dar

respuesta a estas interrogantes y otras que se generan con los resultados que arroja la prueba PISA 2003, debemos reflexionar sobre la trascendental importancia del docente como experto responsable de establecer las condiciones favorables para el aprendizaje de los educandos y el papel que juega el entorno que rodea al alumno (familiar y social) para el desarrollo de expectativas de estudio.

Sin embargo, las personas están dotadas de múltiples inteligencias (capacidades para afrontar la realidad) diferenciadas entre unas y otras, que la escuela debería contemplar dentro de un programa de desarrollo integral (Gardner, 1995). Para el caso específico de la inteligencia lógico-matemática, una tarea fundamental consiste en reconocer las capacidades de los alumnos para establecer las pautas de acción que permitan en unos desarrollar y en otros potenciar la inteligencia con el uso de recursos didácticos diversos, acción que requiere la inclusión de todos los alumnos en la enseñanza-aprendizaje de la matemática ofreciendo atención a la diversidad e igualdad de oportunidades a todos los alumnos, para su desarrollo e integración social (Espinosa y Veintimilla, 2008).

De acuerdo a los resultados de evaluación PISA 2003 de la OCDE (2004), surge una serie de variables que influye en el rendimiento académico de los adolescentes hacia el aprendizaje de las matemáticas: el autoconcepto, las estrategias de aprendizaje, la autoeficacia, las actitudes, la ansiedad, la autorregulación del aprendizaje, la motivación intrínseca, el sentido de pertenencia. Significa poner en práctica una serie de estrategias y recursos didácticos alternativos donde el papel del docente cobra importancia por su dominio de contenido y capacidad para desarrollar actitudes positivas hacia las

matemáticas, atraer el interés del alumno, coordinar y promover aprendizajes significativos.

2.2.1. *¿Qué se Entiende por Aprendizaje?*

El hombre, desde sus inicios se ha dedicado a explorar, reconocer, aprehender, influir y transformar el entorno en que se desarrolla para satisfacer sus necesidades. Aprendió a aprender y a registrar cada una de esas experiencias que hoy forma parte del legado científico y tecnológico de que disponen las instituciones educativas para desarrollar sus programas de formación académica con los estudiantes. Hoy es común hablar del aprendizaje cuando se dice que el joven aprendió a manejar un auto, a fabricar un mueble, a manejar con eficiencia una computadora, a arreglar un aparato electrónico, a leer o resolver problemas de matemáticas. El hombre aprendió a establecer relaciones entre una multiplicidad de variables del entorno para lograr desarrollar una serie de teorías.

El concepto de aprendizaje no es algo nuevo, está ligado a las actividades diarias del ser humano, pero definirlo con mayor precisión implica fijarla en alguna corriente o postura teórica. En un intento de mostrar las dos perspectivas conceptuales del aprendizaje, Ormrod (2005) establece las siguientes definiciones:

“1.- El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de la experiencia” (p. 5).

2.- “El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia” (p. 5).

Estas posturas psicológicas, inscriben claramente a la primera definición en una teoría conductista (íntimamente ligada a las concepciones de aprendizaje expresadas antes para identificar el aprendizaje con acciones observables), donde se encuentran exponentes clásicos como Pavlov, Watson, Guthrie, Hull y Skinner.

A la segunda definición se le circunscribe en el grupo de teorías cognitivistas (enfocadas a lo que sucede en la mente del sujeto cuando aprende), entre ellas destacan exponentes como Bandura, Tolman, La Gestal, Piaget y Vygotsky (Ormrod, 2005). Esta concepción de aprendizaje implica cambios ambiciosos y complejos por parte del maestro, implica reinventar la práctica docente, donde la enseñanza y el aprendizaje actúan como dos funciones interdependientes (Carpenter, et al, 2004).

La OCDE (2004), realizó en un grupo de 41 países a través de PISA 2003, lo que llamó prueba de calidad de los aprendizajes matemáticos obtenidos por los alumnos en la educación secundaria. México y otros países se ubican en el límite inferior de competencia matemática. Evidentemente, el proceso de enseñanza-aprendizaje se conjugan diversos factores relacionado con el maestro (dominio de contenidos, pedagógico, afectivo) y el alumno (estereotipos, desinterés, irrelevancia), por mencionar solo algunos, que afectan el logro de los propósitos del plan de estudio (Ruiz, 2008). Es prudente reconocer que ante tales carencias sin acción responsable por parte del docente, la enseñanza se traduce en suministro de información, y el aprendizaje como aceptación y memorización de contenidos sin reflexión.

2.2.2. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas.

Ante la inminente crisis del Sistema Educativo Nacional Mexicano y de otros países que integran la OCDE, reflejados en la evaluación de calidad de las competencias matemáticas adquiridas en el nivel de educación secundaria, por PISA 2003 (OCDE, 2004), es de entenderse que no basta disponer de una serie de cambios curriculares, tanto en organización de contenidos como en el enfoque y propósitos que se persiguen como lo menciona Kalman y Carvajal (2007), ello debe acompañarse de un notable cambio de actitud por parte del docente para aventurarse hacia el conocimiento y dominio de los contenidos (matemáticos), diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan contextualizar los contenidos matemáticos y desarrollar competencias en lugar de transmitir unilateralmente conocimientos sin sentido para el alumno.

Se asume que las estrategias de enseñanza aprendizaje están íntimamente relacionadas y que representan partes de un mismo proceso, podría afirmarse que funcionan en un proceso cíclico, pues como Freire (2004) sostiene sobre el acto educativo, la enseñanza y el aprendizaje son dos fenómenos inseparables e interdependientes que funcionan en un proceso recíproco que pretende formar pero al mismo tiempo reformar a seres históricos, progresistas e inacabados. Sin embargo, con fines de diferenciar ambos fenómenos del proceso, se ofrece un análisis de forma aislada sin pretender que en el proceso de enseñanza aprendizaje, sucedan por separado.

a) Estrategias de Enseñanza. En repetidas ocasiones se hace referencia al papel trascendental del docente, en el proceso de enseñanza-aprendizaje indistintamente del enfoque desde el que se le analice (transmisor de conocimiento o promotor de aprendizajes). Para cumplir con los propósitos del Plan de Estudio 2006, se aborda una serie de contenidos matemáticos que requieren de un amplio dominio de contenido y

dominio pedagógico por parte del docente, traducidos en un conjunto de situaciones de aprendizaje acompañadas de diversos recursos y procedimientos específicos, para promover la interacción socio-cognitiva del alumno con el objeto de estudio y los agentes educativos (maestro, alumnos, familia y sociedad), en la búsqueda de aprendizajes significativos.

El enfoque actual de las matemáticas en la escuela secundaria, exige la aplicación de estrategias más activas, centradas en la acción del alumno sin restar importancia a la función de experto, organizador, coordinador y promotor de espacios de aprendizaje significativo por parte del docente. Al respecto se han desarrollado diversos estudios con resultados positivos sobre la aplicación de estrategias de enseñanza-aprendizaje con énfasis especial a los procesos generados por las interacciones en el aula.

Como se ha venido sosteniendo en este trabajo, un cambio curricular debe acompañarse de cambios de actitud y de formas de concebir el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. En este sentido Alsina (2007), considerando que el enfoque actual de las matemáticas está centrado en la resolución de problemas, realiza un estudio dirigido a los maestros como responsables de su propia formación, creando comunidades de aprendizaje, y a partir de la práctica reflexiva como modelo de formación permanente pretende cambiar la concepción del maestro sobre la resolución de problemas como estrategia de enseñanza aprendizaje. En este estudio se reflejó la importancia de contar con soportes teóricos para desarrollar la práctica docente y el valor de las comunidades de aprendizaje para una práctica reflexiva.

En la misma línea del aprendizaje basado en la resolución de problemas, Cedillo (2008) encuentra importante mostrar a los profesores lo que realmente sucede en el aula de matemáticas cuando se crean ambientes propicios para el aprendizaje, y de esa manera inducirlos a la reflexión sobre su práctica diaria. Contrario al proceder de Alsina, él comienza por exponer a los alumnos a una serie de problemas con diferentes grados de dificultad, que representen un reto alcanzable con la guía del profesor experto y posteriormente los resultados fueron sujetos al análisis conjunto con los profesores de base.

Este estudio confirmó que se pueden alcanzar los fines de la enseñanza de las matemáticas a través de modelos de enseñanza actuales centrados en la actividad creativa del alumno. Al respecto, Limiñana, Bordoy, Juste y Corbalán (2010), en un estudio sobre las relaciones entre las aptitudes intelectuales, el desempeño creativo y el rendimiento académico, sostienen que no es suficiente contar con un determinado nivel de inteligencia, aludiendo a la creatividad como un reto educativo que permite desarrollar el potencial académico para alcanzar los propósitos educativos.

Pons, González-Herrero y Serrano (2008), realizaron un estudio para identificar el impacto de estrategias basadas en el aprendizaje cooperativo en grupos de secundaria y comprobaron lo que otros estudios habían arrojado, sobre la diferencia favorable de implementar el aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica centrada en las interacciones del alumno en torno a los contenidos de aprendizaje. Los resultados prueban las ventajas en el rendimiento académico de los alumnos, principalmente cuando se aplican en actividades complejas.

Una variable recientemente integrada al estudio de las matemáticas está relacionada con la parte afectiva al enfrentar una serie de situaciones problemáticas. Gil, Blanco y Guerrero (2005), Gómez-Chacón y Figueiral (2007), Gómez-Chacón (2002), al igual que otros, ponen sobre la mesa de análisis la importancia de los afectos en el aprendizaje de las matemáticas, reconociendo que durante su abordaje están en juego actitudes, emociones y creencias que influyen en la calidad de los aprendizajes obtenidos. En este sentido, el dominio afectivo debe considerarse dentro de las estrategias de enseñanza para lograr que el alumno se desenvuelva con mayor libertad y disposición hacia el aprendizaje.

Los Programas de Estudios 2006 de educación básica secundaria, al respecto enfatizan la importancia de favorecer el desarrollo de una actitud positiva del alumno hacia el aprendizaje de las matemáticas, la cual “consiste en despertar y desarrollar (...) la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas, la creatividad para formular conjeturas, la flexibilidad para modificar su propio punto de vista y la autonomía intelectual para enfrentarse a situaciones desconocidas” (SEP, 2006a, p. 7)

Indudablemente, aquí se contemplan estos tres grupos de estrategias como prioritarias para la práctica docente, porque están centrados en el alumno, permiten la interacción constante con el objeto de estudio y conducen a poner en juego diversas estrategias de aprendizaje en la construcción del conocimiento. Heredia y Romero (2007), engloban este grupo de estrategias en un nuevo modelo educativo centrado en la persona, aludiendo el papel activo del alumno en la construcción de su conocimiento y del profesor como guía y facilitador de situaciones de aprendizaje. Díaz-Barriga y Hernández (1999, p. 81), asumiendo que las estrategias de enseñanza se refieren a los

procedimientos o recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos en los alumnos, abordan una serie de estrategias de acuerdo a los momentos de su aplicación se clasifican como “preinstruccionales,...coinstruccionales,...y posinstruccionales” (Ver Tabla 2).

Tabla 2.
Estrategias de enseñanza y proceso cognitivo en que incide. (Díaz-Barriga y Hernández, 1999).

Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Momento de uso	Finalidad	Tipo de estrategia
Activación de conocimientos previos	Preinstruccionales	Para conocer lo que saben los alumnos o para promover nuevos aprendizajes.	Propósitos u objetivos Preinterrogantes
Generación de expectativas apropiadas		Para que el alumno le asigne un valor funcional a los aprendizajes.	Actividad generadora de información.
Orientar y mantener la atención	Coinstruccionales	Para focalizar y mantener la atención de los aprendices durante la clase.	Preguntas insertadas Ilustraciones Pistas
Organizar la información que se ha de aprender	Coinstruccionales Postinstruccionales	Mejorar su significatividad lógica y fomentar aprendizajes significativos.	Mapas conceptuales Redes semánticas Representación lingüística
Enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender.	Preinstruccionales Coinstruccionales	Para lograr mayor significatividad de los aprendizajes logrados.	Organizadores previos Analogías

b) Estrategias de Aprendizaje: Al enfrentarse a un problema o situación de aprendizaje, los alumnos tienden a generar alternativas de solución que no siempre tienen relación directa entre lo que pide el problema y lo que se responde, o simplemente se

pone en práctica conocimientos mecanicistas, a este tipo de estrategias se les denomina irreflexivas, y contrariamente, cuando se analizan las variables del problema, se establecen relaciones y posteriormente se llega a una respuesta, se denomina estrategias reflexivas (Rizo y Campistrous, 1999).

La prueba PISA 2003, también dedicó un espacio a la evaluación de las estrategias empleadas por los alumnos al enfrentarse a una situación o problema, agrupándolas en tres categorías básicas: “el control de las estrategias de aprendizaje en general (estrategias metacognitivas ...); estrategias de memorización (...aprendizaje de términos clave o estudio repetitivo del material); y estrategias de elaboración (...establecer conexiones con áreas relacionadas o búsqueda de soluciones alternativas)” (OCDE, 2004, p. 142).

Por su parte, Ormrod (2005) establece que ante situaciones o problemas complejos o que su resolución no amerite aplicar un algoritmo específico, el alumno estará en condiciones de recurrir a diversas estrategias: “Combinación de algoritmos, el escalonamiento, análisis de medios y fines, la inversión, el uso de imágenes visuales, encontrar analogías y heurísticos” (p. 431). Sin embargo, en términos de enseñanza-aprendizaje, este proceso no es simplemente diseñar estrategias de resolución cuando el problema ya está comprendido (acción), implica otros momentos implícitos en la dinámica de apropiación del conocimiento, que tienen que ver con la compartición de tales estrategias ante sus compañeros (formulación), con el análisis crítico y reflexivo de cada una de las estrategias con el grupo para su aprobación o bien para su corrección (validación), y con la institucionalización, que es el paso que permite ubicar esas

estrategias en un marco del conocimiento matemático convencional (Block y Papacostas, 1986).

Así también, Díaz-Barriga y Hernández (1999), refiriéndose a las estrategias de aprendizaje como una serie de procedimientos flexibles e intencionados del alumno para resolver diversos problemas y aprender de forma significativa, advierte que en este proceso están implicados una serie de conocimientos (Ver Tabla 3).

Tabla 3.

Tipo de conocimientos implicados en las estrategias de aprendizaje. (Díaz-Barriga y Hernández, 1999).

Tipo de conocimiento	Importancia	Indicador
Procesos cognitivos básicos	Son indispensables para la ejecución de los otros procesos de orden superior.	Atención Percepción Codificación Recuperación
Base de conocimientos	Influye de forma decisiva en la naturaleza y manera en que son empleadas las estrategias cognitivas	Conocimientos previos
Conocimiento estratégico	Se adquieren de formas diversas, pueden ser muy específicas o generales, dependen de factores motivacionales y contextuales.	Saber cómo conocer
Conocimiento metacognitivo	Desempeña un papel fundamental en la selección y regulación inteligente de estrategias y técnicas de aprendizaje.	Conocimiento sobre el conocimiento

2.2.3. El Aprendizaje Basado en Problemas como Estrategia de Enseñanza de la Matemática.

Tradicionalmente, hablar de matemáticas significa referirse a uno de los obstáculos más poderosos con el cual habrá que lidiar en la formación básica del alumno. En primer lugar, su notable dificultad se viene tomando como bandera exclusiva de personajes como Euler, Leibniz, Newton, Gauss, Pitágoras, Arquímedes, Euclides, y una lista que los sucede con no menos importancia. En segundo lugar, y quizá sea ésta la razón principal del rechazo y desinterés profundo hacia las matemáticas, está relacionada con las malas experiencias que se han tenido en el aprendizaje de la materia, producto de sistemas de enseñanza unilaterales que la presentan como un conjunto de contenidos descontextualizados y sin aplicación aparente a los problemas concretos de la vida (Aravena, Caamacho y Giménez, 2008; Kalman y Carvajal, 2007; y otros).

Tal problemática ha sido suficiente para que diversos estudios se dedicaran a promover perspectivas de enseñanza aprendizaje con énfasis primordial hacia el alumno procurando recuperar el valor y sentido de las matemáticas entre los estudiantes (Aravena, Caamacho y Giménez, 2008; Carpenter, et al, 2004; Cedillo, 2008; Kalman, y Carvajal, 2007; Pons, R. M., González-Herrero, M. E. y Serrano (2008); Gil, Blanco y Guerrero, 2005).

Para el caso particular de este trabajo, se considera pertinente abordar el proceso de enseñanza aprendizaje empleando la técnica didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica alternativa para la enseñanza de las matemáticas en la escuela telesecundaria, pues ofrece un amplio abanico para desarrollar diversas estrategias afines que involucran al estudiante en la resolución de problemas contextualizados y cargados de sentido. Entre las estrategias que se consideran de mayor

relevancia para alcanzar los propósitos de la educación secundaria se consideran: el dominio afectivo, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje centrado en problemas.

a) Aprendizaje Basado en Problemas: Este modelo innovador de enfrentar la tarea educativa en las aulas, ha sido considerado como un método, como una técnica o como una estrategia de enseñanza aprendizaje innovadora que favorece la cultura interpersonal y colaborativa, con base al principio del uso de problemas o situaciones didácticas, para que el alumno tenga la oportunidad de adquirir e integrar nuevos conocimientos (Morales y Landa, 2004; ITESM Vicerrectoría Académica).

En este trabajo se le considera como estrategia didáctica alternativa, en la medida que se presenta como el eje central sobre el cual giran diversas estrategias y acciones centradas en la actividad del alumno como fuente principal del conocimiento matemático. Además, ofrece un amplio abanico de posibilidades en la escuela telesecundaria, que se ha caracterizado por dirigir sus servicios en comunidades rurales o sub-urbanas con grupos pequeños de alumnos. Con el ABP se pretende brindar un enfoque innovador a la enseñanza de las matemáticas ofreciendo situaciones de aprendizaje contextualizados, para dar mayor sentido y aplicación a los contenidos de aprendizaje (Morales y Landa, 2004).

Morales y Landa (2004) señalan las características principales de este modelo en el área clínica, los cuales se retoman para el caso específico de este trabajo:

- El aprendizaje está centrado en el alumno,
- El aprendizaje se produce en grupos pequeños de estudiantes,
- Los profesores son facilitadores o guías,

- Los problemas forman el foco de organización y estímulo para el aprendizaje,
- Los problemas son un vínculo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas *clínicos* (matemáticos),
- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido (p. 147-149).

b) Dominio Afectivo: Se ha considerado como estrategia de enseñanza, porque diversos estudios han mostrado la influencia de los afectos en el rendimiento académico de los alumnos, principalmente la carga emocional que representan las matemáticas, las creencias que se desarrollan en torno a su aprendizaje y las actitudes del alumno predeterminan el nivel de logro, y por consiguiente sugieren una atención a las diferencias individuales (Gómez-Chacón, I. M., 2002). En este sentido, reconociendo que la autorregulación está compuesta tanto de aspectos cognitivos como afectivos, es necesario promover en el aula las conductas autorreguladas en torno al aprendizaje de las matemáticas mediante “las autoinstrucciones, la autosupervisión, el autorreforzamiento y el control del estímulo autoimpuesto” (Ormrod, 2005, p. 166).

c) Resolución de Problemas: Los nuevos modelos de enseñanza sugieren que la enseñanza de las matemáticas esté cimentada en la resolución de problemas por las múltiples oportunidades que ofrece para desarrollar diversas estrategias de aprendizaje (ABP, Método de proyectos, Aprendizaje cooperativo, Método de casos).

Específicamente la asignatura de matemáticas del nivel de educación básica, bajo un enfoque problematizador pretende “lograr que los alumnos aprendan a plantear problemas en distintos contextos, así como a justificar la validez de los procedimientos y

resultados y a utilizar adecuadamente el lenguaje matemático para comunicarlos” (SEP, 2006, p. 34).

Vilanova, et al. (s/f), establecen un conjunto de factores que se relacionan con la solución de problemas matemáticos:

- a) “El conocimiento de base,
- b) Las estrategias de resolución de problemas,
- c) Los aspectos metacognitivos,
- d) Los aspectos afectivos y el sistema de creencias,
- e) La comunidad de práctica” (p. 5).

d) Aprendizaje Colaborativo: Para la implementación del ABP en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la escuela telesecundaria, requiere de la participación y la comunicación constante entre los alumnos para construir su conocimiento. El aprendizaje colaborativo representa una alternativa idónea para lograr la interacción del alumno con el objeto de estudio, con sus propios compañeros y con su maestro, quien representa al experto que media entre el contenido y la actividad constructiva del alumno. Acorde con las ideas de Piaget, el alumno construye su propio conocimiento al interactuar con el objeto de estudio, y este conocimiento como sostiene Vygotsky, se da en un contexto de socialización al interactuar con sus compañeros y maestro buscando alcanzar un desarrollo óptimo (Ormrod, 2005).

Leigh, B. y Mac Gregor (1992), advierten que el valor fundamental del aprendizaje colaborativo, es que produce una especie de sinergia intelectual entre las mentes de los alumnos, con la estimulación de un compromiso y esfuerzo compartido

para la resolución de un problema. Al respecto Pons, González-Herrero y Serrano (2008) en estricta congruencia con lo que promueve el Plan y Programas de estudio 2006 y el Aprendizaje Basado en Problemas, sostienen que:

El papel desempeñado por el grupo en el proceso de aprendizaje, resulta incontestable, ya que, al proporcionar un foro en el que se puede preguntar, discutir, rectificar, recibir nuevas ideas y resumir descubrimientos, el grupo constituye un medio idóneo para que todos los alumnos alcancen el éxito y el progreso, espoleados por la diversidad de las aportaciones que tienen lugar en el seno de la cooperación, y un mecanismo de apoyo social fundamental para el aprendizaje de las matemáticas (p. 254).

2.3. Investigaciones Relacionadas con Recursos Didácticos Alternativos.

En este apartado se dan a conocer algunas investigaciones que se relacionan con recursos didácticos alternativos para la enseñanza de las matemáticas.

El primer estudio fue realizado por Cedillo (2008), está dirigido a un grupo de profesores y alumnos que fueron expuestos a la resolución de problemas matemáticos en diferentes etapas del estudio. En la primera etapa se filmó un ambiente de trabajo con los alumnos propicio para generar diversas estrategias de aprendizaje como lo hacen los matemáticos, para mostrar que se pueden aplicar modelos actuales en la enseñanza de las matemáticas. En una segunda etapa los mismos problemas se aplicaron a los profesores titulares y se les cuestionó sobre las expectativas acerca de sus alumnos al enfrentar la tarea. La importancia de este estudio permitió que los profesores observaran el trabajo realizado por los alumnos con un modelo innovador y cambiaran sus concepciones sobre la enseñanza aprendizaje.

El segundo estudio fue realizado por Pons, González-Herrero y Serrano (2008), con un grupo de alumnos que se enfrentan a una serie de situaciones de aprendizaje con diferentes niveles de dificultad, empleando un método de aprendizaje cooperativo. El estudio confirmó lo que otros investigadores habían encontrado: el aprendizaje cooperativo refleja niveles superiores de aprovechamiento comparados con modelos tradicionales, siempre que las situaciones de aprendizaje representen un grado mayor de dificultad. En cambio en situaciones donde los problemas no exigían mayor esfuerzo no hubo diferencia en el aprovechamiento de grupos tradicionales y los grupos que se expusieron al modelo de aprendizaje cooperativo.

El tercer estudio lo realizó Alsina (2007), con un grupo de profesores de educación primaria con los que pretendía cambiar la concepción de la resolución de problemas en el aula de matemáticas. Consciente de que el único responsable de su formación profesional es el mismo profesor, abordó la investigación como práctica reflexiva del quehacer docente creando comunidades de aprendizaje donde se permitió compartir, investigar, practicar y reflexionar sobre la base de la práctica docente. Los resultados mostraron que el aprendizaje reflexivo es una estrategia que permite la formación permanente de los profesores en un proceso lento hacia la transformación, sobre todo, evidenciaron posturas equivocadas en torno a la resolución de problemas matemáticos.

El cuarto estudio que aquí se expone consiste en las producciones que genera el trabajo por proyectos a partir de la modelización de situaciones, fue realizado por Aravena, Caamacho y Giménez (2008), quienes se enfocaron a estudiantes de secundaria

de una zona caracterizada por su bajo rendimiento académico. El estudio pretendía conocer el potencial del trabajo por proyectos en la secundaria, y los resultados obtenidos mostraron que el trabajo por proyectos permite un aprendizaje integral de la matemática y su utilidad en situaciones o problemas reales.

El quinto estudio que aquí se expone, fue realizado por Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández (2003) en escuelas de educación secundaria de Bogotá, Colombia. El propósito fue evidenciar la evolución de la práctica docente en comparación con los métodos tradicionales y las exigencias de los modelos actuales. El resultado fue que efectivamente los profesores han implementado modificaciones en torno a las prácticas tradicionales, principalmente en las relaciones que se establecen con los alumnos, pero no han sido suficientes para considerarse como innovaciones didácticas. Sin embargo el estudio abre el abanico de posibilidades para emprender una práctica reflexiva como estrategia de formación del profesorado.

Después del análisis que se presenta de las diferentes investigaciones relacionadas, queda manifiesta la urgente necesidad de innovar en el campo de la enseñanza, sin que ello signifique depender del uso de los avances tecnológicos. Queda claro que el fenómeno de las reformas curriculares, sin un cambio de actitud y compromiso del docente, difícilmente lograrán reformas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Los resultados de las diferentes investigaciones con métodos centrados en el alumno como fuente del conocimiento, dan la pauta para considerar trascendental la

implantación del Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de las matemáticas con alumnos de telesecundaria, a partir de las líneas de análisis siguientes:

1. Las investigaciones presentadas al igual que el Aprendizaje Basado en Problemas, se fundamentan en métodos activos centrados en la actividad del alumno para alcanzar aprendizajes cada vez más complejos.
2. Convergen con los planteamientos de la presente investigación y los del Plan y Programas de estudio 2006, en lo referente a promover el aprendizaje colaborativo a partir de situaciones contextualizadas al nivel e intereses de los alumnos, establecer espacios para compartir experiencias que favorezcan la práctica reflexiva (comunidades de aprendizaje), diseñar ambientes de aprendizaje para propiciar diversas estrategias en los alumnos al abordar los problemas.
3. En correspondencia con los planteamientos curriculares y el Aprendizaje Basado en Problemas, el trabajo colaborativo ofrece resultados favorables en el aprendizaje de las matemáticas en la medida que las situaciones presentadas representen una dificultad superable para los alumnos (deben poseer la característica de no ser muy sencillas para que los motive, ni muy difíciles para que no los desanime en el proceso).

Con base en el análisis realizado y los planteamientos del Plan y Programas de Estudio 2006, la presente investigación representa una alternativa de innovación para la enseñanza de las matemáticas en telesecundarias y representa una oportunidad para que profesores y expertos en el ámbito educativo diseñen experiencias de aprendizaje

adaptando la práctica docente a las condiciones del medio y haciendo uso de los recursos con que se dispone. Con ello se precisa que la tecnología juega un papel fundamental en el campo de la educación, sin embargo al carecer de ella en los sectores desprotegidos, no es limitante para desarrollar prácticas innovadoras.

Después de estudiar este capítulo, se llega a la conclusión de que las reformas estructurales implementadas en el nivel de educación básica, responden al desarrollo competente del alumno como una capacidad de adaptación cognitiva y conductual que permite emplear los conocimientos de manera flexible a los cambios acelerados que presenta la sociedad. Ante ese panorama, es preciso adoptar en el campo educativo modelos de enseñanza aprendizaje centrados en el alumno, que permitan desarrollar la capacidad cerebral a partir del diseño de ambientes de aprendizaje que favorecen el análisis y la práctica reflexiva.

El Aprendizaje Basado en Problemas, representa una alternativa compatible con las expectativas del currículo vigente, y se pretende desarrollar en los alumnos la capacidad para resolver de manera autónoma diversos problemas relacionados con su contexto dando sentido crítico y reflexivo al conocimiento como herramienta matemática competente. Con la disposición de los recursos humanos para emprender la práctica educativa, se estaría en condiciones de conformar pequeñas comunidades de aprendizaje para la revisión de los programas, analizar la práctica docente y diseñar propuestas de trabajo centrados en el alumno como agente activo en la solución de problemas.

Los recursos tecnológicos limitados con que cuenta la escuela, pueden optimizarse en principio, encauzando al alumno al manejo de los mismos y promoviendo el uso de

programas con fines educativos (por citar algunos, Power Point, Excel, Publisher, Word), el manejo del internet acudiendo con el grupo de alumnos a espacios cercanos donde ofrecen el servicio. En el mismo sentido, con un esfuerzo del personal docente y padres de familia, se pueden instalar diversos programas. Por ejemplo: el Geo Gebra, donde el alumno pueda apreciar de forma atractiva y didáctica las nociones de escala, proporcionalidad, semejanza, congruencia, etc., o el Cmap Lite como un recurso interesante para realizar de forma creativa la presentación con mapas conceptuales.

Emprender una práctica donde el alumno tenga la oportunidad de utilizar y aprender con la tecnología, asumiéndola como medio más que como un fin, despierta el interés del alumno para emprender de manera autónoma la búsqueda y el aprendizaje con sentido. Evidentemente, es una labor que requiere un cambio de actitud y disposición para mirar la práctica educativa desde una perspectiva crítica y reflexiva, que favorezca la toma de decisiones acordes a las exigencias del momento histórico que se vive, para formar estudiantes competentes.

Capítulo III. Metodología

Este apartado presenta las diferentes etapas en que se desarrolló el proceso de investigación en su fase empírica de recolección, análisis e interpretación de los datos que arrojaron los diferentes instrumentos a los que fueron sujetos los participantes y el proceso de enseñanza aprendizaje, durante la intervención realizada en el campo de estudio.

La fase metodológica contempla la selección del método de investigación desde un enfoque cualitativo, los participantes en el estudio, los diferentes instrumentos de recolección de datos, su aplicación y el proceso de análisis de resultados. Para la realización efectiva de esta etapa, se consideraron diversas fuentes de apoyo, las condiciones del contexto de estudio y el consentimiento informado de los participantes en el estudio.

3.1. Método de Investigación.

La investigación como principal herramienta y fundamento primordial del conocimiento científico, es considerada como “un conjunto de procesos sistemáticos críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 4) y representa un factor de análisis desde las diferentes perspectivas o enfoques para estudiar la realidad.

Según Giroux y Tremblay (2008), el proceso de la investigación científica atraviesa por seis grandes etapas, por las que se transitó durante el desarrollo del presente proyecto:

La primera consistió en la elección de la pregunta general de investigación para enfocar la atención del investigador hacia el contexto específico donde se desarrolló el trabajo. La siguiente, remitió al investigador hacia las diversas fuentes que dieron paso a la elaboración de la problemática de estudio. En la tercera, se determinó el enfoque o perspectiva para abordar el estudio, con ello, la definición de los diferentes instrumentos y sujetos implicados. En la cuarta etapa, se procedió a la recolección de los datos ante las fuentes informantes, que de forma simultánea, en una quinta etapa, se procedió a la fase de organización y procesamiento de la información, mediante el análisis e interpretación correspondientes. Finalmente, se llega a la última etapa con la difusión ética y profesional de los resultados.

3.1.1. Definición de Enfoques de Investigación.

En un análisis de los diferentes paradigmas de la investigación educativa, Meza (2002), destaca tres grandes paradigmas para explicar la realidad: el positivista, el interpretativo y el crítico. En cuanto a su relación con los paradigmas cuantitativos y cualitativos de la investigación, advierte que algunos autores los identifican y confunden por ciertos rasgos compartidos, a la vez que estima inconcebible la idea, por cuanto en la investigación cuantitativa y cualitativa suelen aplicarse mutuamente, siendo que desde su perspectiva, el positivismo es netamente excluyente del naturalismo.

Los distintos paradigmas de la investigación, para el caso, entendida como enfoques o perspectivas cuantitativas, cualitativas o mixtas, comparten ciertas fases en el proceso, al referirse a una serie de fenómenos valiéndose de la observación y la evaluación, de donde surgen supuestos o ideas que deben demostrarse. Para ello, recurren a pruebas o análisis en el campo de estudio, posteriormente proponen nuevas observaciones y evaluaciones con el fin de esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones.

Evidentemente, según Hernández, et al. (2010), estos enfoques también poseen marcadas diferencias desde el planteamiento de la problemática de estudio hasta la manera de afrontarla, registrar, analizar y reportar los resultados, por lo que es preciso hacer una clasificación a partir de la manera de concebir la realidad. En este sentido se presentan los principales elementos definitorios, de donde se determinó el que mejor responde a las necesidades de la problemática de estudio: *¿Cuál es el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas, como estrategia didáctica alternativa para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el primer grado de la escuela telesecundaria de José María Morelos, San Juan Guichicovi, Oaxaca?*

El enfoque cuantitativo tiene la característica de ser rigurosamente secuencial y probatoria, siguiendo un patrón predecible y estructurado donde cada una de las etapas debe respetarse estrictamente para alcanzar los estándares de validez y confiabilidad. El cual no responde al carácter fenomenológico de la investigación.

El enfoque cualitativo “es un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de

observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos” (Hernández, et al, 2010, p. 10). Posee la característica de la flexibilidad durante el proceso de investigación ya que es un proceso circular y dinámico donde con frecuencia es necesario regresar a etapas anteriores y se pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y análisis de datos (la secuencia de estudios no siempre es la misma); además, la revisión de literatura puede complementarse en cualquier etapa del proceso.

A diferencia del cuantitativo, el investigador está inmerso en el campo de estudio para sensibilizarse con el ambiente donde se desarrolla la investigación y recabar datos confiables mediante técnicas de observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registros de historias de vida, interacción e introspección con grupos o comunidades. “El investigador contextualiza las experiencias en términos de su temporalidad (tiempo en que sucedieron), espacio (lugar en el cual ocurrieron), corporalidad (las personas físicas que la vivieron) y el contexto relacional (los lazos que se generaron durante la experiencia)” (Hernández, et al, 2010, p. 516).

El enfoque mixto, posee la cualidad de reunir las características definitorias de cada uno de los enfoques anteriores en un esquema complementario para estudiar la realidad. “Filosófica y metodológicamente hablando, los métodos mixtos se fundamentan en el pragmatismo, en el cual pueden tener cabida casi todos los estudios e investigadores cuantitativos y cualitativos” (Hernández, et al., 2010, p. 551).

3.1.2. Elección del Método (Investigación Cualitativa).

Según Rodríguez, Gil y García (1999), el proceso de la investigación cualitativa contempla cuatro fases fundamentales: “Preparatoria, trabajo de campo, analítica e informativa” (p. 63). Por su parte Hernández, et al. (2010), de manera más específica y dinámica reconocen durante este proceso nueve fases básicas: “Idea, planteamiento del problema, inmersión inicial en el campo, concepción del diseño del estudio, definición de la muestra inicial del estudio y acceso a ésta, recolección de los datos, análisis de los datos, interpretación de resultados, elaboración del reporte” (p. 8).

Para el caso particular de esta investigación, se adoptó el enfoque de investigación cualitativa, por considerar que sus rasgos fenomenológico, interpretativo, naturalista, etnográfico y sobre todo, holístico y flexible durante todo el proceso, favorecen una intervención e interrelación directa con el objeto de estudio como parte inherente al fenómeno único e irrepetible que se presenta en el contexto. Así, considerando la experiencia de los participantes como el centro de la indagación, es como se pretende dar un sentido real a una práctica (la docencia) que por tradición o por intereses de programas sexenales se han quedado en propuestas fundamentadas desde diferentes posturas teóricas (y no por ello dejan de ser válidas) que no logran aterrizar al contexto real de la práctica educativa.

Según Mayan (2001), entre los principales métodos usados en la indagación cualitativa se encuentran la etnografía, la fenomenología y la teoría fundamentada, por su parte Hernández, et al. (2010) y Salgado (2007) incluyen también los diseños narrativos y la investigación-acción. Para elegir uno de ellos fue pertinente considerar la pregunta de investigación, y para el caso específico de este trabajo, se abocó a la fenomenología como

método de recolección y análisis de datos en el sentido de que implica entender, comprender y describir a profundidad el fenómeno que se genera por la experiencia de implementar el Aprendizaje Basado en Problemas en el salón de clases de matemáticas.

3.2. Participantes en el Estudio

La investigación se realizó en una Institución de Educación Pública en el nivel de enseñanza básica durante el periodo escolar 2010-2011. Se desarrolló en la modalidad de telesecundarias, institución que se encuentra ubicada al sureste del país, en la región del Istmo de Tehuantepec, del estado de Oaxaca. Al igual que todas las que ofrecen este tipo de servicio, fue creada con el propósito de brindar igualdad de oportunidades (mas no necesariamente igualdad de condiciones) a las comunidades marginadas para que los alumnos logren cursar su educación básica con el apoyo de la tecnología (principalmente las clases televisadas).

3.2.1. Ubicación del Estudio.

La escuela Telesecundaria con Clave de Centro de Trabajo 20DTV0973T, está ubicada en la localidad de José María Morelos del municipio de San Juan Guichicovi en el estado de Oaxaca, cuenta con tres maestros y treinta alumnos distribuidos en los tres grados básicos. Las instalaciones se componen de una sala de múltiples funciones (dirección, cómputo y biblioteca), dos salones de estructura fija (concreto) y uno provisional (de madera), no hay servicio de internet, no cuenta con señal de la red

satelital, no existen talleres ni laboratorios, y se carece de especialistas para las actividades de desarrollo.

Cada docente tiene libertad para preparar y desarrollar su práctica educativa con los alumnos, cuenta con algunos recursos interactivos introductorios para determinados temas, sin dependencia de la señal televisiva. Las condiciones en que se desarrolla la práctica docente no son las óptimas, sin embargo ofrece la oportunidad de implementar recursos alternativos diversos que permitan un aprendizaje reflexivo y crítico, es decir, aprender a aprender para desarrollar en los alumnos las competencias matemáticas. Al respecto Díaz B. y Hernández R, (1999), se refieren a ello como “la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones” (p. 12).

3.2.2. Población y Muestra

La población se conforma por el grupo de maestros y alumnos de la escuela telesecundaria que comparten un espacio geográfico rural donde la fuente principal de ingreso es la ganadería. Los maestros no tienen experiencia en el trabajo por ABP, la edad de los alumnos oscila entre los 12 y 14 años, con un aprovechamiento promedio de 7 (siete) en la asignatura de matemáticas.

Debido a la naturaleza del estudio se contemplaron dos momentos o etapas del estudio. La primera consistió en la aplicación de un cuestionario para el alumno, un registro de observación y una entrevista al docente, previos a la implantación del ABP (se

le denominó grupo de control). La segunda etapa consistió en la aplicación de un cuestionario al director, entrevista para el docente y registro de observación, implementados durante y después de la implantación del ABP. El estudio del grupo en dos momentos sirvió para valorar el impacto del ABP como estrategia didáctica en la enseñanza de las matemáticas.

Lagares y Puerto (2001), hacen una clasificación de tres tipos de muestreos: probabilístico, intencional u opinático, y sin norma. Por las características particulares de esta investigación, de acuerdo con Mayan (2001) y Hernández, et al. (2010), el muestreo seleccionado es el intencional u opinático, pues la finalidad de la investigación no es generalizar los resultados, sino comprender el fenómeno subyacente en el contexto estudiado, lo que se busca es profundidad para responder a las preguntas de investigación.

“Las primeras acciones para elegir la muestra ocurren desde el planteamiento mismo y cuando seleccionamos el contexto, en el cual esperamos encontrar los casos que nos interesan” (Hernández, et al, 2010, p. 394). El criterio para elegir el grupo de primer grado, responde a que es la etapa inicial de la educación secundaria y el momento ideal para que en grados posteriores se le de continuidad y se involucre a los alumnos y maestros en el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica alternativa para alcanzar aprendizajes significativos.

3.3 Instrumentos de Recolección de Datos

El proceso de recolección de datos se apoya en diversas técnicas cualitativas como la observación participante (guía de observación semi-estructurada), las entrevistas a

profundidad (guía de entrevista a profundidad), los diarios, recolección de documentos, historias de vida, y otros que permiten desarrollar una descripción detallada y fundamentada del fenómeno en cuestión (Mayan, 2001 y Ruiz, 2004). En el proceso de recolección se involucra a los diferentes agentes implícitos en la experiencia estudiada, además del registro fenomenológico producto de las diferentes formas de interrelación que se dan en el contexto estudiado.

3.3.1. Tema, Categorías e Indicadores

El tema de investigación propuesto se enfoca al *ABP como Estrategia Didáctica Alternativa para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en Telesecundarias*. Con ello se desarrolló la siguiente pregunta de investigación: *¿Cuál es el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas, como estrategia didáctica alternativa para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el primer grado de la escuela telesecundaria de José María Morelos, San Juan Guichicovi, Oaxaca?*, de donde surgen las categorías e indicadores con los que se estructuraron los instrumentos de recolección de datos: la entrevista a profundidad para el docente, la observación participante, el cuestionario para el director y el cuestionario para el alumno (Ver anexo 1).

Impacto de Recursos Didácticos.

- a) *Contexto:* Con este indicador se pretendió una radiografía del contexto y de los participantes en el estudio.

- b) *Método Didáctico*: El presente indicador rescata las competencias didácticas del profesor y la importancia de la metodología empleada en el salón de clases para alcanzar los propósitos educativos.
- c) *Participación del Alumno*: Con este indicador se pretende reconocer los niveles de participación que se establecen en el aula y las diferencias entre una práctica tradicionalista respecto a las prácticas innovadoras centradas en el alumno.
- d) *Alcances del Modelo Educativo*: Finalmente, se pone a consideración de los participantes en el estudio en función del impacto logrado con una metodología centrada en el alumno, la pertinencia y relevancia de los recursos didácticos alternativos.

Estrategia Didáctica Alternativa. Aprendizaje Basado en Problemas

- a) *Criterios*: Con este indicador se pretende rescatar la importancia de los distintos factores inherentes al contexto de estudio y la importancia asignada a estos al planear y concretar la práctica docente.
- b) *Estrategias Centradas en el Alumno*: Con la introducción de recursos didácticos alternativos, se procura evidenciar el impacto obtenido en el grupo de estudio en función del grupo control.
- c) *Evaluación*: A manera de conclusión final, la evaluación pondrá a relieve la viabilidad de los recursos didácticos alternativos, reflejándose en el rendimiento académico de los alumnos.

3.3.2. Entrevistas

La entrevista cualitativa “se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (Hernández, et al, 2010, p. 418).

Mayan (2001) y Hernández, et al (2010) distinguen tres tipos de entrevistas cualitativas: estructurada, semi estructuradas y abiertas. Para efectos de la presente investigación, se considera a la entrevista semi estructurada como principal instrumento de recolección de datos, el cual consiste en una guía de preguntas abiertas y flexibles donde el investigador está en absoluta libertad de introducir nuevas preguntas adicionales que permitan mayor precisión de la información requerida (Ver anexo 5 y 6).

La entrevista se realiza en dos momentos o etapas, la primera con el fin de obtener información sobre la realidad fenomenológica previa a la implementación de recursos didácticos alternativos, y la segunda posterior a ella. Estará dirigida a los docentes para conocer su impresión sobre el proceso de enseñanza aprendizaje. Para mantener mayor control sobre la información aportada por los sujetos al momento de analizarla, se audio grabaron las entrevistas en los diferentes momentos de su desarrollo.

3.3.3. Observación Participante

“La observación cualitativa...implica adentrarnos a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atentos a los detalles, sucesos, eventos e interacciones” (Hernández, et al, 2010, p. 410).

La observación cualitativa se realizó en distintos momentos y desde diferentes perspectivas de análisis (la del profesor, la del director, la del investigador y la del alumno), con el apoyo de las notas de campo, los cuales aportan datos importantes para el análisis de la información. Aunque existen indicadores claves sobre los que se prestará atención, la observación cualitativa implica la puesta en práctica de todos los sentidos en todo lo que acontezca (Ver anexo 7 y 8).

3.3.4. Cuestionarios

El cuestionario se define como la “técnica de recolección de datos que consiste en que el investigador plantea de la misma manera una misma serie de preguntas a todos los participantes de una investigación” (Giroux y Tremblay, 2008, p. 96). Los cuestionarios son considerados instrumentos de carácter cuantitativo. Sin embargo, para efectos exclusivos de la presente investigación se aplicó para conocer las impresiones del Director sobre el proceso de desarrollo de la práctica educativa. Al igual que las entrevistas, se realizó en dos momentos (previo a la implementación de recursos alternativos, y posterior a ellos) (Ver anexos 2, 3 y 4).

3.4. Aplicación de Instrumentos

Los diferentes instrumentos de carácter cualitativo, tuvieron aplicación directa en el contexto de estudio y con cada uno de los participantes, a fin de obtener la mayor información posible y alcanzar una mayor comprensión de los fenómenos suscitados.

3.4.1. Fases de Aplicación de los Instrumentos.

Durante la aplicación de los instrumentos de recolección de datos se destacan dos etapas importantes:

Primera: La fase previa a la implementación de recursos alternativos, que permite obtener información importante sobre las competencias didácticas del profesor, las relaciones que se establecen en el aula, la participación del alumno en la tarea y las impresiones de los distintos agentes involucrados.

Segunda: La fase pos-implementación de recursos alternativos, aportará información muy rica principalmente de los sujetos involucrados directamente en el proceso de enseñanza aprendizaje, que permiten establecer relaciones entre las impresiones iniciales y las finales, y evidentemente mayor comprensión del fenómeno educativo.

3.4.2. Estrategia para el Análisis de Datos

El proceso de análisis de los datos consistió en un ir y venir de los datos al análisis hasta alcanzar la saturación. Un proceso donde la recolección se desarrolla paralelamente con el análisis (Mayan, 2001).

A fin de pretender mayor precisión y fiabilidad en el análisis de datos, Salgado (2007) propone tres fases del proceso de análisis de datos que permiten una mejor comprensión del fenómeno estudiado:

Fase de Descubrimiento: consiste en buscar temas examinando los datos de todos los modos posibles...

Fase de Codificación: Es la reunión y análisis de todos los datos que se refieren a temas, ideas, conceptos, interpretaciones y proposiciones...

Fase de Relativización de los Datos: Consiste en interpretar los datos en el contexto en el que fueron recogidos...(p. 74).

3.4.3. Triangulación de los Resultados

Es evidente que la práctica desarrollada en las aulas envuelve una inminente complejidad no solo por el proceso natural o intencionado que conlleva una planeación, en este sentido, la investigación cualitativa posee la cualidad de estudiar el fenómeno en un contexto y periodo de tiempo determinado, sin que por ello tengan que generalizarse los resultados a otros contextos ni épocas, pues a fin de cuentas “alumnos y profesores no son individuos que acuden diariamente a los centros escolares, sino sujetos social e históricamente contextualizados” (Merchán, 2007, p. 38).

La triangulación de datos consiste en confrontar y establecer diversas relaciones entre los resultados arrojados por diversas fuentes de datos desde distintas perspectivas (la de los alumnos, profesores, investigadores) aplicados al estudio de un mismo fenómeno (Silvio, 2009; Hernández, et al, 2010).

Cada una de las fuentes de datos se expuso a un proceso de análisis en función de las categorías e indicadores establecidos y los que durante el proceso fueron surgiendo, posteriormente mediante un cuadro de triple entrada se fueron concentrando para facilitar la interpretación y comprensión del fenómeno educativo. Pues como bien advierte Silvio (2009), “la interpretación no tiene una sola vía para análisis y capta las diversidades aun

de los fenómenos complejos, superándose así la forzada simplicidad a que pueden inducir configuraciones metodológicas unitarias” (p. 3).

Por su parte Salgado (2007), advierte que ante los cuestionamientos a que ha sido sujeta la investigación cualitativa, es evidente garantizar el rigor metodológico, lo que implica resultados similares a los de otros estudios en condiciones similares, presentar resultados que, quienes estuvieron sujetos al estudio estén convencidos de su veracidad, que la investigación pueda dar pauta a que otros investigadores puedan seguir la pista y encuentren resultados similares, y por último, que los estudios puedan extenderse a otros contextos.

Capítulo IV. Análisis e Interpretación de Resultados

El presente apartado tiene la finalidad de evidenciar los resultados obtenidos de las distintas fuentes (maestro, alumno, contexto, director) con la aplicación de diversos instrumentos de recolección de datos al grupo de estudio, con los que se desarrolló un proceso de análisis minucioso y la interpretación que permite dar respuesta a la problemática de estudio.

Dicha problemática “*Aprendizaje Basado en Problemas, una Estrategia Didáctica Alternativa para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en Telesecundarias*” se aborda desde el desglose de una serie de categorías e indicadores en un conjunto de ítems para entrevistas, cuestionarios y ficha de observación, que dan cuenta de la realidad única e irrepetible que envuelve el desarrollo de la práctica docente. Las categorías son presentadas y analizadas a la luz de lo que arroja cada instrumento de recolección, posteriormente se establecen las relaciones entre la diversidad de respuestas y/o evidencias para su correspondiente análisis e interpretación.

4.1. Presentación de los Datos Obtenidos.

Los resultados arrojados por las diferentes fuentes (contexto áulico, alumno, profesor, director) en función de los instrumentos de recolección de datos, fueron obtenidos como queda especificado en el capítulo anterior, en dos momentos (etapas-fases): Primera etapa (fase previa a la implantación del ABP) y Segunda etapa (fase pos-implantación del ABP). El grupo de estudio no recibió información de los momentos que

diferenciaban la clase común, de la clase en que se operó el ABP, simplemente se le brindaron las condiciones de participación en el desarrollo de las clases.

4.1.1. Primera Etapa. Previa al ABP.

Para reconocer la problemática que acontece al interior de las aulas en el desarrollo cotidiano de una clase de matemáticas, se procedió a la aplicación de los instrumentos de recolección de datos (entrevista al docente, cuestionario para el alumno y registro de observación) en la fase previa a la implantación del ABP. Se observó al grupo durante una semana de trabajo cotidiano en la clase de matemáticas, se elaboraron los registros correspondientes y se tomaron las impresiones de cada sujeto al someterlos bajo consentimiento expreso a los cuestionarios y entrevista. Con estos instrumentos se obtuvo información significativa del contexto y el método didáctico empleado por el profesor durante el desarrollo de su práctica docente, así como el papel y las relaciones que se establecen entre los sujetos y el contenido o tarea.

a) *Resultados de Cuestionarios para el Alumno.* El cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir, que tienen congruencia directa con el planteamiento del problema y la hipótesis (Hernández, et al, 2010). Fue aplicado de forma autoadministrada a los alumnos del primer grado de la escuela telesecundaria, para que cada uno lo contestara de forma individual. Se les explicó la importancia de colaborar con veracidad y se garantizó confidencialidad de la información vertida. En esta etapa de inmersión al campo de estudio, se abordó el impacto de los

recursos didácticos utilizados por el profesor a partir del contexto en que se desempeña y el método empleado en la práctica docente.

Indicador Contexto. El indicador contexto muestra claramente que la actitud del estudiante está centrado en la atención al maestro para recibir las explicaciones de cada tema (eso sí, con dominio pleno) para después aplicarlo a ejercicios similares, el contexto de participación se encamina hacia comentarios, dudas sobre la exposición magistral y la resolución de ejercicios. Un denominador común es que los alumnos se perciben competentes en el área de matemáticas y están convencidos que aprender les servirá en la vida. Estas expresiones: *se me hace fácil, me enseña a resolver muchas cosas y pienso que lo que aprendo siempre me servirá*, reflejan por un lado, la credibilidad hacia el docente, y por otro lado, el interés que tienen por las matemáticas aún sin tener preciso el conocimiento matemático como herramienta funcional.

Indicador Método Didáctico: Los resultados de este indicador tienen relación directa con los del indicador contexto. Consiste en que el profesor se dedica a desarrollar una clase magistral con dominio pleno de los contenidos, enseñar se reduce a explicar cómo se resuelven ciertos problemas y ejercicios. El alumno solo escucha atentamente y su participación se limita a lo que el profesor expone, asumiendo un papel secundario en el proceso de enseñanza aprendizaje. La resolución de problemas no le quita protagonismo al docente, siempre que su función sigue siendo la de explicar cómo resolverlo y la del alumno es aplicar los algoritmos.

El paradigma de aprendizaje que el alumno ha desarrollado no está desligado del paradigma de enseñanza del profesor, con un enfoque netamente conductista, el

aprendizaje es el resultado de un depósito de conocimientos. Cuando el alumno manifiesta: *el maestro pone toda su paciencia para darnos a entender los problemas de las matemáticas y con ponerle atención y echándole ganas yo aprendo más de su trabajo,* o cuando expresa: *yo le entiendo a la clase y explica bien,* para reconocer que las estrategias del docente favorecen su aprendizaje, está relacionando claramente el acto de aprender con poner atención para reproducir un saber acabado.

b) Resultados de Entrevista para el Docente. La entrevista como “técnica de recopilación de datos que consiste en reunir el punto de vista personal de los participantes acerca de un tema dado por medio de un intercambio verbal personalizado entre ellos y el investigador” (Giroux y Tremblay, 2008, p. 96), fue realizada al docente encargado del primer grado, se desarrolló en un marco de respeto toda vez que se le solicitó al entrevistado participar con responsabilidad y veracidad en las respuestas vertidas. Por ética de trabajo, se le notificó que su nombre se mantendría en anonimato y que lo importante era reconocer el contexto donde se desarrolla la práctica docente y las características del método didáctico puesto en marcha de forma cotidiana en la clase de matemáticas (al respecto, con el afán de comparar lo que sucede en otras aulas, se realizó el mismo proceso con los docentes de segundo y tercer grado). La categoría de análisis puesto de relieve en la primera etapa de la entrevista, se refiere al Impacto de los Recursos Didácticos, en función de los indicadores de análisis: contexto y método didáctico.

Indicador Contexto. La entrevista refleja claramente que el docente se percibe competente en el área de conocimiento matemático, su formación no es pedagógica, sin

embargo muestra una actitud de aceptación hacia la asignatura porque tiene aplicación en la vida diaria y buscan estrategias para mejorar su enseñanza.

Las características principales del grupo se relacionan con la indisciplina como agente de descontrol grupal, poca disposición hacia el trabajo reflejada en la escasa participación del alumno en la clase y en la entrega de tareas. El perfil académico del docente está reforzado con estudios de licenciatura en educación secundaria, con lo que se enfrenta a la práctica educativa con experiencias positivas e interesantes.

Indicador Método Didáctico: Un elemento relevante para este indicador se refiere a las estrategias empleadas por el docente, la cual es considerada como un proceso para construir el conocimiento en un ambiente relajado, su importancia radica en mostrarle al alumno lo sencillo que es comprender las matemáticas. Al cuestionar sobre las estrategias empleadas en el grupo, con marcada inseguridad resaltan la motivación y la participación del alumno, además que no se precisan las condiciones o factores que imperan para elegir entre una estrategia u otra.

El docente considera que su papel es la de un facilitador y coordinador para la construcción del conocimiento por parte de los alumnos, sin embargo enfatiza que existe marcada abstinencia en las participaciones y se lo atribuyen al medio o contexto, y a que planean de manera grupal mientras que cada alumno capta de forma distinta.

Sobre el método de enseñanza considera que es bueno porque se parte de problemas o planteamientos sencillos, además, considera que las estrategias empleadas en su práctica favorecen el desarrollo de competencias matemática al tener aplicación

práctica. Desde su perspectiva teórica, asume que su práctica se fundamenta en un enfoque de sujeto cognoscente.

c) *Resultados de Registro de Observación.* Durante una semana se realizó la inmersión en el grupo de estudio, para reconocer los aspectos relevantes de la práctica docente se procuró absoluta discreción a fin de distraer lo menos posible la atención del alumno. El registro de las observaciones o notas de campo, entendida éste como “relatos descriptivos en los que se registra objetivamente lo que está sucediendo en el escenario” (Mayan, 2001, p. 14), se realizó después de las dos primeras sesiones, en tanto que el grupo se adaptara a la presencia de un tercer elemento (investigador) dentro del grupo.

Indicador Método Didáctico. Se observó un protagonismo del docente en la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, la participación del alumno estuvo en función de los ejercicios que el docente suministraba con absoluto apego al libro de textos después de explicar la clase, lo más trascendental en el proceso recae en la aplicación correcta de algoritmos matemáticos. El método de enseñanza del profesor está centrado en el contenido, a final de cuentas lo importante es que el alumno resuelva correctamente los ejercicios del libro.

Los problemas son abordados sin cumplir con el enfoque cognitivo-conductual que se requiere para el desarrollo competente del alumno, porque a final de cuentas es el profesor quien realiza el análisis de la situación, para indicarle al alumno lo que debe hacer. El papel del alumno queda supeditado a la recepción de instrucciones y demostración de lo aprendido (según lo estipulado por el profesor), pero no en el diseño de estrategias para resolver el problema.

Un elemento que marca el rumbo de la clase es, que el profesor muestra amplio dominio de los contenidos, lo que permite atraer la atención del alumno con sus explicaciones. Sin embargo en el aspecto metodológico, se sigue recurriendo a prácticas tradicionalistas de la exposición, aclaración de dudas, ejercitación y retroalimentación.

4.1.2. Segunda Etapa. Durante y Posterior al ABP.

Esta fase consistente en la aplicación de instrumentos posterior a la implantación del ABP, consideró las siguientes fuentes: contexto áulico, docente, alumno, director. Los instrumentos de recolección de datos arrojaron información sobre la participación del alumno, los alcances del modelo educativo, los criterios para el diseño del ABP, las estrategias centradas en el alumno y la evaluación. La dinámica de obtención de datos fue similar a la primera fase.

Escenario del Aprendizaje Basado en Problemas. Aprovechando la necesidad de la escuela de contar con espacios para el digno desarrollo de las actividades escolares, se diseñó una situación didáctica (escenario) pertinente para que los alumnos realizaran la presentación a través de maquetas de la infraestructura actual de la escuela y la infraestructura vista a futuro con todas las condiciones favorables para el desarrollo educativo, con el fin de presentarlo ante las autoridades correspondientes y solicitar la construcción de dichos espacios educativos.

Se integraron equipos de trabajo de tres a cuatro alumnos. Se dio la indicación de recurrir a todas las estrategias posibles, conocimientos previos y materiales de apoyo (principalmente los libros de texto) que permitieran llegar a la meta. Siempre con la guía

oportuna del docente se establecieron las etapas de concreción y solución del problema que se publicó en una hoja de rotafolio a la vista de todos, propuesto por Morales y Landa (2004):

- 1) Leer y analizar el escenario del problema
- 2) Realizar una lluvia de ideas de cómo resolverlo
- 3) Hacer una lista de lo que se sabe
- 4) Hacer una lista de lo que se desconoce
- 5) Hacer una lista de lo que se necesita para resolver el problema
- 6) Definir el problema explicando lo que se hará
- 7) Obtener información de las fuentes necesarias
- 8) Presentar resultados de lo realizado

La intención didáctica estaba encaminada a que los alumnos recurrieran a sus conocimientos previos y reconocieran la necesidad que sugería el escenario para abordarlo exitosamente. En primera instancia se dio a conocer la necesidad de contar con espacios educativos apropiados para ejercer la labor docente en condiciones dignas, pero había que hacer llegar la inquietud a las autoridades con la ayuda del maestro, para que conocieran las condiciones actuales de la escuela y cómo se vería a futuro. Con el planteamiento se debía poner en juego conocimientos de geometría, medición, proyección a escala, tablas de proporcionalidad, manejo de escuadras, etc. que con la guía del profesor se recurre a las fuentes necesarias para hacer del conocimiento una herramienta funcional en situaciones diversas.

La estrategia del ABP tiene correspondencia directa con lo que actualmente sugieren los planes de educación básica, en la medida que a través de la situación didáctica se genera un conflicto cognitivo como principio para acceder a conocimientos más complejos, se propicia el trabajo colaborativo, se genera un ambiente de trabajo que favorece el desarrollo de la capacidad adaptativa cognitivo-conductual del alumno ante situaciones diversas que se le presentan (Frade, 2009).

a) *Resultados de Entrevista al Docente.* La segunda etapa o fase de entrevista para el docente, se enfocó a las categorías de análisis: Impacto de Recursos Didácticos (Participación del Alumno, Alcances del Modelo Educativo) y Recursos Didácticos Alternativos (Criterios, Estrategias Centradas en el Alumno, Evaluación) durante la implantación del ABP. El objetivo principal de esta fase de obtención de datos, es el de poder contrastar los alcances de una metodología centrada en el alumno (ABP) en función de lo que cotidianamente sucede en la clase de matemáticas.

Indicador Participación del Alumno. Los datos arrojados por la entrevista, indican que existen marcadas diferencias en el aspecto de participación del alumnado respecto a la enseñanza tradicional, en el sentido de que con la enseñanza tradicional la actividad del alumno se reducía al desarrollo de los ejercicios que se les plantea. Con el ABP se observa un interés por trabajar ya sea de forma individual o en equipo, enfrenta dificultades al momento de analizar las situaciones problemáticas pero muestra entusiasmo por resolver la tarea al manipular, jugar y buscar nuevos elementos que utiliza en el campo donde se está desarrollando la actividad.

El papel del alumno se ve influenciada por la tarea que permite una relación dinámica alumno-tarea-maestro, muestra ayuda mutua, se involucra plenamente en las actividades. Debido a la heterogeneidad del grupo se observan algunos alumnos que se deslindan de responsabilidades, pero con el tacto pedagógico del docente (entendido éste como la capacidad intuitiva y de observación del docente durante el desarrollo de una clase) se implementan las estrategias de motivación para hacerlos participar en la tarea.

Indicador Alcances del Modelo Educativo. Los resultados de este indicador reflejan que la resolución de problemas favorece el desarrollo de estrategias matemáticas por parte del alumno, siempre que estén contextualizados porque permite a los alumnos analizarlos y buscar soluciones. En este mismo sentido, el rendimiento académico del alumno se ve favorecido con el trabajo colaborativo al compartir entre sus compañeros los conocimientos previos y experiencias en torno al problema, situación que se da con el apoyo del facilitador para que cada alumno desempeñe correctamente su función dentro del grupo.

El docente está convencido que el factor afectivo influye plenamente en el rendimiento académico y considera que es muy importante la motivación para que en el desarrollo de la clase los alumnos estén atentos. Con el ABP se motivan y sienten el respaldo de sus compañeros y maestro para realizar la tarea y aclarar sus dudas.

La ventaja del ABP sobre los modelos tradicionales de enseñanza, es que se presenta como una estrategia dinámica que despierta el interés de los alumnos por la apropiación de conocimientos necesarios y útiles para la vida futura de cada uno.

Indicador Criterios. En la categoría denominada Recursos Didácticos

Alternativos, el indicador Criterio refleja que las competencias didácticas con las que debe contar el docente para utilizar recursos didácticos alternativos en el desarrollo de su práctica educativa, se relacionan con la capacidad para:

- Incorporar actividades cotidianas a los trabajos escolares,
- Plantear problemas o situaciones didácticas,
- Buscar la interacción dentro del aula fomentando la oportunidad para que cada alumno opine, explique y fundamente,
- Plantear interrogantes para profundizar en las situaciones didácticas que se trabajan dentro del aula,
- Motivar a sus alumnos.

Para el docente, los contenidos dan la pauta para realizar la planeación y construir una serie de situaciones que dan lugar a la participación del alumno dentro del aula o en el campo experimental. Al respecto, el contexto donde se desenvuelven los alumnos juega un papel preponderante para crear las situaciones, para el desarrollo de las actividades y para que el alumno se apropie de conocimientos que puede utilizar.

Indicador Estrategias Centradas en el Alumno. El docente manifiesta que no había tenido experiencia en el desarrollo de estrategias centradas en el alumno en el campo de las matemáticas, sin embargo, con el resultado que se generó en la implementación del ABP, está convencido que favorece el desarrollo de las competencias matemáticas en el alumno y considera que es una herramienta para mejorar la práctica

docente ya que se deben desarrollar hombres capaces de mejorar el entorno y de utilizar los conocimientos para el mejoramiento de sus vidas.

La resolución de problemas permite tener más visión de lo que se debe hacer siempre que correspondan al contexto del alumno, que sean lo suficientemente explícitos para que el alumno los comprenda y pueda generar las estrategias necesarias para resolverlos y que le den sentido al trabajo. En este sentido la contextualización de las situaciones didácticas favorecen el aprendizaje significativo porque les permite apropiarse de conocimientos útiles.

Con el ABP se reflejan dos fenómenos característicos de esta estrategia didáctica: el aprendizaje colaborativo y el factor afectivo. El docente reconoce que tienen implicaciones favorables en el aprendizaje de los alumnos porque por un lado, el alumno siente interés y se compromete por la tarea aportando sus conocimientos, y por otro, se ayudan y comparten conocimientos para la resolución de los problemas o situaciones didácticas. Estas oportunidades que presentan las estrategias centradas en el alumno favorecen la acción creativa, reflexiva y crítica del alumno, puesto que demuestra sus habilidades, destrezas y conocimientos, y colabora para un fin común dando sentido a su accionar en el grupo participando y diseñando estrategias adecuadas.

Indicador Evaluación. La evaluación del ABP muestra que en un primer momento no logran comprender lo que se les propone porque están acostumbrados a los problemas mecanizados, sin embargo sobre el proceso se van adaptando a una nueva forma de aprender matemáticas con sentido.

Los beneficios que se manifiestan están enmarcados por el análisis de situaciones, la búsqueda de soluciones pertinentes y el logro de un resultado favorable que se traduce en aprendizaje. En este sentido, existe un impacto favorable en el desempeño de los alumnos que les permitirá analizar situaciones que se les presente en su vida futura y aplicar los conocimientos que se adquieren en el aula.

A diferencia de la evaluación que se promueve con los modelos de enseñanza tradicionalista, en los modelos centrados en el alumno la evaluación tiene como finalidad mejorar el proceso, involucra a los alumnos, maestro y padres como parte de la práctica educativa. Por otro lado y por cuestiones administrativas, la evaluación refleja un dato numérico que muestra el grado de avance del alumno dentro del grupo.

Considerando el trabajo colaborativo que se genera y la implicación afectiva (actitud del alumno ante el problema), el alumno adquiere confianza en su desarrollo y adquisición de conocimientos significativos, al generar diversos procesos de resolución (estrategias matemáticas) ante las situaciones didácticas, con el fin de llegar al resultado, independientemente del desarrollo seguido.

b) *Resultados de Cuestionario al Director.* El cuestionario aplicado al Director de la escuela se llevó a cabo de forma auto-administrada por correo electrónico, con la finalidad de reconocer sus impresiones con la implementación del ABP en el grupo de primer grado. Las categorías de análisis consistieron en el Impacto de Recursos Didácticos (Método Didáctico, Participación del Alumno, Alcances del Modelo Educativo) y Estrategia Didáctica Alternativa (Criterios, Estrategias Centradas en el Alumno, Evaluación).

Indicador Método Didáctico. Con la implementación del ABP, las impresiones del director sobre el método de enseñanza puesto en práctica, indican que es de mayor motivación y participación para el alumno, el papel del docente es el de un organizador y coordinador de las actividades del alumno, quien asume un papel más activo durante la tarea, trabaja y se ayuda con sus compañeros. Este método didáctico lo relaciona con un enfoque crítico y reflexivo.

Indicador Participación del Alumno. En este rubro se refleja que el ABP ofrece condiciones favorables para el aprendizaje en el sentido que los alumnos se interesan por trabajar con mayor compromiso que en la forma tradicional. La tarea representa una razón para comunicarse y apoyarse entre compañeros, es una excelente razón que los remite a las fuentes de información para investigar sobre lo que necesitan para terminarla. La actitud del alumno es de pleno interés y compromiso por realizar la tarea porque las matemáticas tienen sentido en lo que están haciendo.

Indicador Alcances del Modelo Educativo. Desde la perspectiva del director de la escuela, la resolución de problemas tiene impacto favorable en el desarrollo de estrategias matemáticas por parte del alumno porque hay un fin de por medio y eso hace más entretenida la clase que en el modelo tradicional. Reconoce que el trabajo colaborativo y el factor afectivo favorecen el rendimiento académico del alumno en la medida que les ofrece un espacio de interacción con sus compañeros y maestro a partir de la necesidad que les genera la tarea.

Le dan sentido al trabajo colaborativo, la motivación por resolver la tarea los lleva a los libros y al profesor para encontrar respuestas a lo que hacen. Se vuelven curiosos

por su propio aprendizaje en una nueva forma de trabajo donde el principal responsable es él mismo.

Indicador Criterios. Desde la perspectiva personal del director de la escuela a partir de la implementación del ABP, los contenidos desempeñan el papel de herramientas de aprendizaje para resolver un problema que tiene estrecha relación con el contexto donde el alumno se desenvuelve, situación que le proporciona mayor interés a la clase que con modelos tradicionales de enseñanza.

Indicador Estrategias Centradas en el Alumno. Después de observar el proceso desarrollado durante la implementación de la estrategia del ABP en el grupo de primer grado, el director da a conocer sus impresiones, manifestando que esta estrategia didáctica favorece el desarrollo de las competencias matemáticas. Con este indicador se detectó que el conocimiento del director de la escuela sobre estrategias centradas en el alumno está limitado por ideas superficiales y carentes de fundamento, de forma similar no logró ubicar la relación de lo acontecido con el desarrollo competente del alumno. Esto condujo a reenfocar las respuestas del cuestionario después de aclarar el contexto de significación de las competencias matemáticas como la capacidad para responder con conocimiento ante situaciones diversas (Frade, 2009).

El resultado refleja que con el ABP se favorece el desarrollo de las competencias matemáticas del alumno al haber una situación que propicia en los alumnos darles sentido a los contenidos matemáticos que se abordan en los materiales de estudio, a partir de las necesidades que se generaron en el análisis realizado con sus compañeros de equipo. El

conocimiento que cada alumno fue construyendo tuvo un uso y aplicación significativa para resolver la tarea.

La contextualización del problema o escenario favoreció el aprendizaje significativo en los alumnos en la medida que lo aprendido fue producto de una necesidad que se generó al analizar en equipo el escenario. En este sentido la comunicación que se generó entre los alumnos en torno al problema, indica que el trabajo colaborativo favorece la solución de problemas siempre que represente un reto superable para los alumnos.

Un tercer elemento reflejado en las impresiones vertidas por el director se relaciona con el factor afectivo que se pone en juego a partir de la contextualización del problema, la motivación y el interés del alumno por resolverlo, eleva sus expectativas de aprendizaje. Esta situación se reflejó en la creatividad del alumno para construir sus maquetas empleando los conocimientos que fueron construyendo con el análisis individual y de equipo.

Indicador Evaluación. Al evaluar el impacto del ABP en el desempeño de los alumnos, el director manifiesta que se observa mayor motivación en los alumnos por algo nuevo (los contenidos que les sirve para dar respuesta al problema). El resultado refleja que el ABP favorece el trabajo colaborativo y la implicación afectiva del alumno, al compartir sus experiencias y mostrar sus habilidades para resolver el problema. En este sentido, y siendo que el alumno aprende y aplica lo aprendido en el proceso de resolución del problema o escenario planteado, el ABP favorece el desarrollo de las competencias matemáticas en los alumnos.

c) *Resultados de Registro de Observación.* Durante la implantación del ABP se realizó el registro de observación de lo acontecido en el grupo de estudio.

Indicador Participación del Alumno. De acuerdo a los datos registrados durante la implantación del ABP, se observó que los alumnos muestran una actitud positiva con el proyecto de trabajo. Se refleja una relación más cercana entre alumno-problema-profesor. Los alumnos se interesan en terminar el trabajo, surgen dudas y necesidades, y eso los lleva a consultar los libros de apoyo con la orientación del profesor.

El ambiente de trabajo refleja marcada diferencia con la enseñanza tradicional, al ser el alumno el que busca y genera ideas, solicita apoyo a partir de sus necesidades y le da sentido a los contenidos matemáticos. Se refleja una actitud de compañerismo y ayuda mutua, un ambiente de trabajo real y de gran interés por el proyecto.

Indicador Alcances del Modelo Educativo. Se observó que al analizar el escenario o situación didáctica planteada a los alumnos, se generaron diversas ideas para resolver el caso y surgieron algunas necesidades que con ayuda del profesor y los libros se clarificaron (escalas, ángulos, proporcionalidad, trazos geométricos, etc.). El ABP ofrece condiciones favorables para el trabajo colaborativo, esta situación se reflejó en el interés y compromiso de los alumnos para realizar la tarea. Al compartir sus experiencias, conocimientos, ideas, estrategias, se establece un proceso de interacción que favorece su aprendizaje.

La ventaja de esta estrategia de trabajo es que el alumno muestra una actitud de respuesta ante la situación y un interés por aprender del problema, dando sentido a lo que

está conociendo. Aplica sus conocimientos previos de matemáticas y se da cuenta que puede resolver problemas por cuenta propia a partir de lo que aprende en la escuela.

Indicador Estrategias Centradas en el Alumno. Con la implantación del ABP se observó una actitud favorable en los alumnos para abordar la tarea, se refleja un interés de participación que en las clases cotidianas no se alcanza a observar, acuden al maestro y a los libros procurando encontrar respuesta a una serie de dudas que el escenario del problema les plantea. Analizar el escenario o situación didáctica les permitió desarrollar una serie de estrategias de solución, este proceder implicó el empleo de sus conocimientos previos para reconocer la magnitud del problema y las necesidades que lo conducen a aprender de él significativamente y con sentido al recurrir a las fuentes precisas que le ayudaron a resolver el caso.

Desde el análisis hasta los procesos que implicó el ABP destacó la importancia de plantear situaciones que corresponden al contexto del alumno, el valor del trabajo colaborativo y el factor motivacional en el desempeño del estudiante, como manifiesta el profesor de grupo *“hay un interés por aprender, conocer, experimentar, por primera vez sienten que pueden hacer algo bien con los conocimientos adquiridos en el aula previamente, y pueden realizar trabajos que anteriormente lo veían complicado de hacer”*.

d) *Resultados de Cuestionario para el Alumno.*

Indicador Estrategias Centradas en el Alumno. Finalmente, la aplicación del cuestionario para el alumno en su segunda etapa, respondió a la idea de corroborar si lo

que arrojaron los instrumentos anteriores se corresponden con lo que el alumno experimentó en su aprendizaje con el ABP.

Los resultados obtenidos se registraron en la tabla 1 y fueron representados mediante una gráfica de columnas agrupadas (figura 1), donde se refleja claramente que los alumnos perciben que con la implantación del ABP, se obtienen resultados favorables en su rendimiento académico.

La tabla 2 y figura 1, muestran claramente que de los 7 alumnos implicados en el cuestionario, todos perciben que la resolución de problemas contextualizados influye favorablemente en su motivación, su actitud y desempeño académico. Solo uno de los siete alumnos considera que la resolución de problemas no favorece la interacción grupal, ni el trabajo en equipo incide en su aprendizaje.

Tabla 2.
Resultados de Cuestionario para el Alumno (Segunda Etapa).

Rasgos	Escala			
	Mucho	Regular	Poco	Nada
<i>1.- Mi desempeño mejora con la resolución de problemas matemáticos reales o de mi contexto</i>	3	2	2	0
<i>2.- La resolución de problemas favorece la interacción con mis compañeros de equipo.</i>	4	1	1	1
<i>3.- El trabajo en equipo en la resolución de problemas favorece mi aprendizaje de las matemáticas</i>	4	2	0	1
<i>4.- La resolución de problemas reales o de mi contexto me motiva a trabajar para resolverlo y me desempeño mejor en la clase.</i>	3	3	1	0
<i>5.- Mejora mi actitud (participación e interés) hacia el aprendizaje de las matemáticas con el ABP, que con las formas tradicionales de aprendizaje.</i>	3	2	2	0

En el siguiente esquema (figura 2) están representados comparativamente los resultados de cada ítem o rasgo considerado en el cuestionario.

ESTRATEGIAS CENTRADAS EN EL ALUMNO

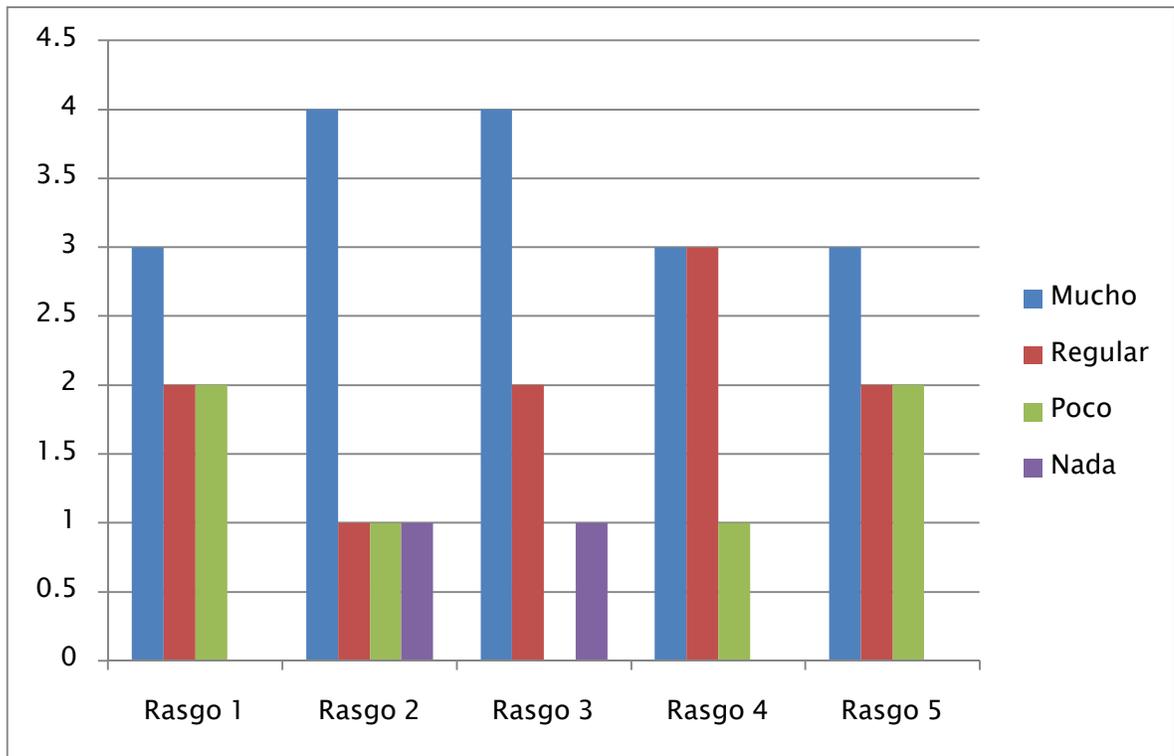


Figura 2. Resultados de Cuestionario para el Alumno (Segunda Etapa)

4.2. Análisis de Resultados.

Los resultados arrojados por las distintas fuentes informantes en la primera fase de recolección (previa a la implantación del ABP) y la segunda fase (Durante y posterior al ABP), fueron sometidos a un minucioso análisis por categorías. A partir de la contrastación entre los resultados arrojados por el cuestionario para el alumno, cuestionario para el director, la entrevista al docente y el registro de observaciones.

4.2.1. Primera Fase. Previa al ABP.

Los resultados del análisis reflejaron una didáctica centrada en el docente, puesto que el profesor es quien dirige la clase con sus exposiciones, demostrando dominio de los contenidos que trabaja. El alumno manifiesta credibilidad hacia lo que el docente le proporciona en la clase y cree que lo aprendido le servirá en su vida, su papel está limitado por escuchar atentamente, preguntar ante las dudas y ejercitar lo que se le explicó. Las participaciones son escasas, porque el conocimiento ya está dado y solo hay que demostrar que se aprendió con el ejercicio.

Desde la perspectiva docente, se percibe como facilitador y coordinador en el aprendizaje del alumno, la escasa participación del alumno se la atribuyen al contexto. Sin embargo, los registros de observación reflejan que la clase se desarrolla con una metodología base que consiste en explicar, preguntar si se entendió, resolver los ejercicios o problemas previamente analizados por él y calificar, dando un margen muy estrecho al desarrollo de estrategias por parte del alumno.

Desde la perspectiva del alumno, aprender significa reproducir mediante el ejercicio lo que el profesor le proporciona, les interesa las matemáticas porque consideran que son importantes para la vida y consideran que la forma de trabajo del profesor favorece su aprendizaje. Este fenómeno de credibilidad y confianza hacia la labor del docente está relacionado con el dominio que éste muestra sobre los contenidos, sin embargo no deja de ser carente de sentido y significado real para el alumno, mientras sean producto de procesos de transmisión sin reflexión y análisis.

Al respecto, Charnay (1998), hace referencia a un modelo de aprendizaje llamado normativo, donde el protagonista principal es el docente, pues en la práctica se reconocen métodos dogmáticos y mayéuticos, “se trata de aportar, de comunicar un saber a los alumnos. La pedagogía es entonces el arte de comunicar, de hacer pasar un saber” (p. 54-55). Por su parte Ruiz (2008), atribuye que uno de los factores que inciden en la falta de logros académicos está relacionado con la formación de parte de los profesores, pues “aunque con un adecuado dominio del contenido matemático, carecen de una formación didáctica sólida” (p. 2).

4.2.2. Segunda Fase. Durante y Posterior al ABP.

En esta fase estuvieron sujeto a análisis las categorías: impacto de recursos didácticos y recursos didácticos alternativos. Esta fase fue fundamental para revelar la factibilidad del Aprendizaje Basado en Problemas, El Trabajo Colaborativo, La Resolución de Problemas y El Dominio Afectivo, como recursos didácticos alternativos para el desarrollo de las competencias matemáticas del alumno de primer grado de telesecundaria.

a) *Categoría de Análisis: Impacto de Recursos Didácticos.* Los resultados de los diferentes instrumentos muestran una marcada diferencia entre el modelo tradicionalista y el modelo de enseñanza a través del ABP (centrado en el aprendizaje del alumno). Al triangular los resultados de la entrevista al docente, el cuestionario al director y el registro de observación, se encontraron coincidencias en los resultados arrojados.

En primer lugar la metodología empleada en la enseñanza de las matemáticas reflejó un papel activo del alumno en la realización de la tarea, el docente solamente se encargó de coordinar y organizar la tarea con un papel trascendental para generar las condiciones que permitieron la participación activa del alumno. El interés por la tarea propició una ayuda mutua y una relación dinámica entre Alumno-Tarea-Maestro. La tarea representa una excelente razón para comunicarse e interactuar con sus compañeros y maestro. Se refleja una actitud de compañerismo, ayuda mutua, un ambiente de trabajo compartido y de interés por resolver el problema.

En segundo lugar, el papel de los principales actores refleja marcadas diferencias con los modelos tradicionales. Por un lado el alumno adquiere protagonismo durante el desarrollo de la clase, comparte experiencias, diseña las formas de resolver el problema con ayuda de sus compañeros, discute, recurre a los materiales de apoyo y aprende con sentido. Por otro, el profesor que sin ser el protagonista de la clase, se encargó de establecer las condiciones favorables que permitieron la participación activa del alumno.

En tercer lugar, se reflejaron los alcances del ABP en función de las condiciones que presentan distintas estrategias implícitas en su implantación (el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el factor afectivo) para el desarrollo de las competencias matemáticas en el alumno. La resolución de problemas contextualizados o situaciones didácticas permiten las condiciones propicias para el trabajo colaborativo y favorecen el desarrollo de diversas estrategias de aprendizaje por parte del alumno, despiertan el interés y la motivación del alumno por aprender con sentido real, porque tiene una necesidad que lo conduce a diversos materiales para darle respuesta a los problemas.

En este sentido, existen coincidencias sobre los alcances del modelo de enseñanza a través del ABP, en que favorecen el rendimiento académico de los alumnos y su desarrollo competente en la utilización de sus conocimientos ante situaciones diversas, en la medida que ofrece espacios de interacción entre los principales elementos del proceso: alumno-problema-profesor.

b) *Categoría de Análisis: Recursos Didácticos Alternativos.* Esta categoría reflejó que para realizar prácticas educativas centradas en el desarrollo de las competencias matemáticas del alumno, se requiere del profesor que cuente con diversas competencias profesionales que le permitan diseñar y contextualizar situaciones didácticas que integren contenidos de aprendizaje con sentido, en un ambiente de trabajo colaborativo e interesante ante las expectativas del alumno, del propio maestro y del programa.

El ABP como estrategia de enseñanza-aprendizaje representa la alternativa ideal para el desarrollo de las competencias matemáticas, puesto que ofrece condiciones de análisis, espacios de interacción, diseño de estrategias, actitud de respuesta ante el fenómeno que encierra el problema, interés por conocer a partir de las necesidades o conflictos cognitivos generados por el problema, implicación afectiva y comprometida con la situación. Al respecto, Morales y Landa (2004) advierten “el conflicto cognitivo se convierte en el motor afectivo indispensable para alcanzar aprendizajes significativos y además garantiza que las estructuras de pensamiento se vean modificadas” (p. 151).

En síntesis, amplía el panorama de acción del estudiante y mejora su desempeño ante el problema y ante situaciones nuevas al ser los responsables de su propio aprendizaje. Como lo expresa Morales y Landa (2004), “el problema representa el desafío

que los estudiantes enfrentarán en la práctica y proporciona la relevancia y la motivación para el aprendizaje” (p. 148).

Capítulo V. Conclusiones

En lo que respecta al presente capítulo, se tienen considerado los resultados de la aplicación de instrumentos a las distintas fuentes informantes y su contrastación con la teoría existente, que permitió establecer una posición fundamentada en la interpretación de los mismos. Como última etapa de la investigación, se establecen las discusiones en torno a lo que plantean, la problemática de estudio, los objetivos, los supuestos de investigación y los datos empíricos extraídos del contexto donde se realizó el estudio. Respectivamente se desarrollarán las conclusiones pertinentes que determinan las coincidencias o discrepancias desde una perspectiva de análisis fundamentada que triangula: hallazgos anteriores - supuestos de investigación - realidad estudiada. No con el fin de realizar generalizaciones ante contextos diversos, sino más bien, para entender una realidad única que responde ante condiciones particulares del proceso de enseñanza aprendizaje.

5.1. Discusión

La educación secundaria es el último eslabón de la educación básica, donde se concreta el perfil de alumno mediante el desarrollo de las competencias fundamentales para integrarse en una sociedad cada vez más compleja y cambiante producto de las condiciones que impone la globalización (como fenómeno económico-cultural que establece las reglas de relación entre los individuos, en los diversos ámbitos de desarrollo): “Competencia para el aprendizaje permanente... para el manejo de la información... para el manejo de situaciones... para la convivencia... para la vida en

sociedad” (Plan de Estudios Secundaria, 2006, p. 11-12; Plan de Estudio Primaria, 2009, p. 41-42).

Los modelos tradicionalistas de enseñanza no pueden sostenerse como fundamento formativo de los alumnos, el conocimiento ya no puede concebirse como unidad inmutable ni mucho menos transferible de generación en generación para el soporte de la interacción humana. La sociedad evoluciona en un mundo globalizado y con ella la cultura se transforma en medio de un desarrollo tecnológico cada vez más presente en todos los escenarios de desempeño. La escuela no puede quedar al margen de este desarrollo y su carácter socializador solo es posible en la medida que responda a las necesidades imperantes en un contexto histórico determinado.

Si el propósito central de la educación básica es formar alumnos competentes capaces de adaptarse y responder con éxito a los constantes cambios y la complejidad de las diversas situaciones que presenta la sociedad del conocimiento y de la información, el empleo de recursos didácticos alternativos en la enseñanza de las matemáticas (como estrategias centradas en el aprendizaje del alumno), más que una propuesta didáctica representa una necesidad inminente para impulsar un aprendizaje para la vida.

En este sentido se presenta el Aprendizaje Basado en Problemas, como un recurso didáctico alternativo flexible en la enseñanza de las matemáticas, por las múltiples ventajas que ofrece al presentar situaciones didácticas o escenarios de aprendizaje contextualizados:

- Propicia el conflicto cognitivo como plataforma para acceder a conocimientos más complejos.
- Favorece el trabajo colaborativo entre los alumnos al analizar, discutir y diseñar estrategias de solución, en función de las variables del problema y las necesidades que les genera.
- Despierta el interés del alumno para resolver el problema dando sentido y significado al conocimiento matemático.

El ABP ha demostrado ser un recurso eficaz en instituciones de reconocido prestigio como la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, formando parte elemental en los programas de estudio. Su implantación en la educación básica, específicamente en telesecundarias, no desvirtúa sus alcances, pues como advierte Lozano (2005) sigue siendo el profesor el responsable de la trascendencia de su práctica educativa, sea ésta a distancia o presencial, de tal forma que innovar y ser creativo en educación no necesariamente es sinónimo de implementar recursos tecnológicos, sino más bien radica en la capacidad del docente para generar ambientes de aprendizaje donde se logren conjuntar los estilos de enseñanza y los estilos de aprendizaje para alcanzar el perfil de alumno que se requiere en determinado momento histórico de la sociedad.

5.2. Conclusiones

Considerando los aportes teóricos que anteceden al estudio realizado, al igual que los planteamientos presentes en la pregunta de investigación, objetivos y los supuestos de investigación, se llega a las conclusiones siguientes:

Primero. En respuesta a una práctica tradicionalista en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde se promueve una relación de dependencia del saber, entre lo que proporciona el maestro y lo que el alumno recibe irreflexivamente, se logró evidenciar el impacto que produce el uso de recursos didácticos alternativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el nivel básico de enseñanza.

La implantación del ABP y el apoyo de estrategias didácticas como el trabajo colaborativo (análisis, discusiones y construcción de respuestas en equipo), la resolución de problemas (escenario o situación didáctica) y el dominio afectivo (contextualización del problema para despertar el interés del alumno y desarrollar una actitud de respuesta ante el conflicto cognitivo que genera), favorece el trabajo colaborativo, el diseño de diversas estrategias por el alumno y el interés para acceder a los contenidos matemáticos ya no como imposición del docente, sino como respuesta a sus necesidades.

Segundo. El ABP es un recurso didáctico alternativo centrado en el aprendizaje del alumno bajo la guía del profesor, que a partir de un escenario interesante y contextualizado, favorece la interacción con el problema y entre los sujetos involucrados (alumnos-maestro), dando sentido y significación a los contenidos matemáticos al utilizarlos como herramientas para resolver el problema. Su implantación en la escuela telesecundaria es viable, en el sentido de su aplicabilidad en grupos pequeños y la acción metacognitiva que se produce cuando identifican lo que deben hacer, cómo lo van a hacer y evalúan sus resultados (desde el diseño de estrategias hasta el producto final).

Tercero. Los resultados del estudio empírico, se relacionan con los planteamientos teóricos y aprueban el supuesto de investigación relacionado con la contextualización de

situaciones didácticas (problemas), al encontrarse que los alumnos tienden a mostrar una actitud de respuesta ante el conflicto que se les presenta: analizan, discuten, preguntan, buscan información y aprenden del problema.

Cuarto. El análisis e interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio proporcionan elementos para la aceptación del supuesto de investigación que contiene los rasgos del ABP como recurso didáctico alternativo, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y el dominio afectivo. Al respecto, con la implantación del ABP, se eligió un escenario que se relacionaba directamente con las necesidades de la escuela y los intereses de los alumnos. El problema impactó positivamente en la actitud del alumno para el análisis, identificación de las variables principales y el diseño de posibles respuestas. El trabajo colaborativo favoreció la comprensión del problema y de los contenidos analizados, haciendo del conocimiento una herramienta flexible y útil para su aplicación ante situaciones diversas.

En conclusión, el ABP es un recurso didáctico alternativo sugerente para innovar en las aulas (específicamente las telesecundarias ubicadas en zonas de bajo desarrollo, por el reducido número de alumnos). Aunque se le ha utilizado principalmente en educación a distancia, no depende exclusivamente de la tecnología en las clases presenciales para propiciar el aprendizaje comprensivo en ambientes de trabajo interesantes y colaborativos. Es un modelo centrado en el aprendizaje que impacta positivamente en la actitud del alumno, y como Frade (2009) argumenta, “la actitud positiva para aprender provoca la adquisición de conocimientos, los conocimientos

habilidades del pensamiento, las habilidades destrezas en la ejecución y las destrezas una mejor actitud...hasta alcanzar niveles de experiencias más profundos” (p. 211).

5.3. Recomendaciones

Actualmente, los planes y programas de estudio tienen una tendencia hacia el desarrollo competente del alumno para responder a las necesidades que impone la globalización. Requieren del docente un ser competente como profesional de la educación, capaz de establecer un vínculo entre la experiencia del alumno, el contexto donde se desenvuelve y las situaciones didácticas que propone para alcanzar los propósitos educativos y que de acuerdo con Frade (2009), éstos últimos deberían sustituirse por competencias a desarrollar en el alumno. Por otro lado, el alumno debe desempeñarse como un sujeto activo en el diseño de estrategias de aprendizaje, capaz de utilizar sus conocimientos de manera flexible y adaptable ante situaciones diversas.

Este proyecto de investigación, es solo el punto de partida para incitar a directivos, docentes y demás expertos en la educación, hacia la reflexión sobre lo que se hace en las aulas y las condiciones que impone la sociedad del conocimiento (educación para todos los individuos a lo largo de toda la vida) a la escuela en su función formadora y socializadora. Evidentemente, el papel del docente como profesional de la educación no queda al margen de un cambio radical que implica pasar de la enseñanza de contenidos al desarrollo de competencias promoviendo verdaderos ambientes de aprendizaje, y una alternativa es el uso de recursos didácticos centrados en el aprendizaje del alumno, los

cuales deben cumplir con los rasgos de flexibilidad y adaptabilidad ante las condiciones del contexto donde se desarrollen.

En este sentido, se recomienda a expertos en la educación a realizar estudios más profundos en diversos contextos de educación presencial, que reflejen el impacto del ABP (o bien, otros recursos didácticos centrados en la acción del alumno) a mediano y largo plazo, lo cual, sugiere promover de forma paralela programas de capacitación docente en el uso de recursos didácticos alternativos y sistemas de evaluación del desempeño del alumno.

Finalmente, para formar alumnos competentes, el profesional de la educación debe contar con competencias en el dominio de contenidos y las competencias didácticas necesarias, lo cual implica un compromiso de actualización permanente para asumir la responsabilidad de una educación para la vida. Una educación que requiere poner en práctica diversas facetas del profesor, que funcionan como piezas de un mismo rompecabezas que exigen de la habilidad, destreza, conocimiento y una actitud de constante replanteamiento entre el ser y el deber ser del educado, para consolidar verdaderos ambientes de aprendizajes significativos.

Referencias

- Aguerrondo, I. (s/f). El Nuevo paradigma de la educación para el siglo. *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Recuperado el 15 de agosto de 2011 en: <http://www.oei.es/administracion/aguerrondo.htm>
- Alsina, A. (2007). El Aprendizaje Reflexivo en la Formación Permanente del Profesorado: Un Análisis desde la Didáctica de las Matemáticas. *Educación Matemática*. 19 (1), 99-126.
- Andrade, L., Perry, P, Guacaneme, E. y Fernández, F. (2003). La Enseñanza de las Matemáticas: ¿En Camino de la Transformación? *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 6(2), 81-105.
- Aravena, M., Camacho, C. y Giménez, J. (2008). Modelos Matemáticos a través de Proyectos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 11(1), 49-92.
- Artigue, M. (2004). Problemas y Desafíos en Educación Matemática: ¿Qué nos ofrece hoy la Didáctica de las Matemáticas para Afrontarlos? *Educación Matemática*. 16(3), 5-28.
- Barrio, J. L. (2004). La Calidad Educativa y la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en la Escuela Secundaria. *Revista Complutense de Educación*. 15(2), 621-646.
- Blanco, P. (2008). El Trabajo Cooperativo: Una Competencia Básica para la transformación de los Centros Educativos de Secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*. 46(4), 1-13.
- Block, D. y Papacostas, A. (1986). Didáctica Constructivista y Matemáticas: Una introducción. *Cero en Conducta* (4), 13 -23.
- Calixto, R. y Rebollar, A. M. (2008). La Telesecundaria, ante la Sociedad del Conocimiento. En OEI (Ed.) *Revista Iberoamericana de Educación*. 47(7), 1-11.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (29-07-2010). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*. México, D. F. 1-170.
- Cano, E. (2007). *Cómo Mejorar las Competencias de los Docentes: Guía para la autoevaluación y el desarrollo de las competencias del profesorado*. (2ª Ed). España: Graó.
- Cantoral, R. y Farfán, R. M. (2003). Matemática Educativa: Una Visión de su Evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 6(1), 27-40.

- Carpenter, T. P.; Blanton, M. L.; Cobb, P.; Franke, M. L.; Kaput, J. y McClain, K. (2004). Scaling Up Innovative Practices in Mathematics and Science. *National Center For Improving Student Learning And Achievement In Mathematics And Science*. Madison: University of Wisconsin-Madison, NCISLA. Recuperado el 18 de septiembre de 2010, en:
http://www.greenframingham.com/stem/research/item2_scalingup_innovative_practices_math_scienceNCISLAReport1.pdf
- Carvajal, E. (2006). Interacción en las Aulas de la Telesecundaria: Un Acercamiento desde la Enseñanza de las Matemáticas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. XXXVI(3-4), 129-157.
- Cedillo, T. E. (2008). El Aula de Matemáticas: Un rico Ámbito de Estudio para el Desarrollo Profesional de los Profesores en Servicio. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 13(36), 35-58.
- Charnay, R. (1998). Aprender (por medio de) la Resolución de Problemas. C. Parra e I. Saiz (Eds.), *Didáctica de Matemáticas: aportes y reflexiones* (pp. 51-63). D. F., México: Paidós.
- Chavarría, J. (2006). Teoría de las Situaciones Didácticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Año 1 (2). Recuperado el 30 de agosto de 2011, en:
<http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno2/Cuadernos%20%20c%20.pdf>
- Climént, J. B. (2010). Reflexiones sobre la Educación Basada en Competencias. *Revista Complutense de Educación*. 21(1), 91-106.
- CORD. (2003). *Enseñanza Contextual de Matemática. Piedra Angular del Cambio de Paradigmas*. Estados Unidos de América: CORD Communications.
- Cortina, J. L. (2006). Las mediciones de la calidad del aprendizaje matemático en México: ¿Qué nos revela la prueba PISA 2003 y cómo podemos responder? *Educación Matemática*. 18(1), 161-176.
- De Faria, E. (2006). Transposición didáctica: definición, epistemología, objeto de estudio. *Cuadernos de Investigación y Formación Matemática*. Año 1 (2). Recuperado el 30 de agosto de 2011, en
<http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno2/Cuadernos%20%20c%20.pdf>
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (1999). Estrategias de enseñanza para la Promoción de Aprendizajes Significativos. *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: Mc Graw Hill.

- Escamilla, A. (2008). *Las Competencias Básicas: claves y propuestas para su desarrollo en los centros*. España: Graó.
- Espinosa, E. y Veintimilla, L. (2008). *Modelo de Inclusión Educativa 2008. Proyecto Inclusión de Niños, Niñas y Jóvenes con Necesidades Educativas Especiales al Sistema Educativo Ecuatoriano*. Ecuador: Ecuaooffset.
- Feito, R. (2009). Éxito Escolar para Todos. *Revista Iberoamericana de Educación*.50, 131-151.
- Frade, L. (2009). *Desarrollo de Competencias en Educación: desde Preescolar hasta el Bachillerato*. (2ª. Ed.) México: Inteligencia Educativa.
- Freire, P. (2004). No hay docencia sin discencia. *Pedagogía de la Autonomía*. Sao Paulo, Brasil: Paz e Terra. 8-15.
- Forero, A. (2008). Interacción y Discurso en la Clase de Matemáticas. *Universitas Psychologica*. 7(3), 787-805.
- Gallego, D. J. y Nevot, A. (2008). Los estilos de Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas. *Revista Complutense de Educación*.19(1), 95-112.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. España: Paidós Ibérica.
- Gil, N. Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2005). El Dominio Afectivo en el Aprendizaje de las Matemáticas. Una Revisión de sus Descriptores Básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. (2), 15 -32.
- Giroux, S.; Tremblay, G. (2004). *Metodología de las ciencias humanas*. (1ª ed.) México: Fondo de Cultura Económica.
- Gómez-Chacón, I. M. (2002). Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional. J. Carrillo (ed.) *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas* (pp. 197-227), Huelva: Universidad de Huelva.
- Gómez-Chacón, I. M. y Figueira, L. (2007). Identidad y Factores Afectivos en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*. 12, 117-146.
- Heredia, Y. y Romero, M. E. (2007). Un Nuevo Modelo Educativo Centrado en la Persona: Compromisos y Realidades. *Tecnología Educativa en un Modelo de Educación a Distancia Centrado en la Persona*. México, D. F.: Limusa, 53-75.
- Hernández, R.; Fernández-Collado, C.; Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5ª ed.) México: McGraw-Hill Interamericana.

- Hopenhayn, M. (2002). Educar para la sociedad de la información y de la comunicación: una perspectiva latinoamericana. *Revista Iberoamericana de Educación*. (30).
- ITESM (s/f) Vicerrectoría Académica, Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica en: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>
- Kalman, J. y Carvajal, E. (2007). Hacia una Contextualización de la Enseñanza y el Aprendizaje en las Aulas de la telesecundaria. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. XXXVII(3-4), 69-106.
- Lagares, P. y Puerto, J. (2001). Población y Muestra. Técnicas de Muestreo. *Management Mathematics for European Schools*. Recuperado el 2 de noviembre de 2010: http://optimierung.mathematik.uni-kl.de/mamaesch/veroeffentlichungen/ver_texte/sampling_es.pdf
- Leigh, B. y MacGregor, J. T. (s/f). What is Collaborative Learning. Recuperado el 18 de septiembre de 2010, en: <http://learningcommons.evergreen.edu/pdf/collab.pdf> .
- Limiñana, R. M., Bordoy, M., Juste, G. y Corbalán, J. (2010). Creativity, intellectual abilities and response styles: Implications for academic performance in the secondary school. *Anales de Psicología*. 26(2), 212-219.
- Mayan, M. J. (2001). *Una Introducción a los Métodos Cualitativos: Módulo de Entrenamiento para Estudiantes y Profesionales*. Recuperado el 19 de septiembre del 2009 de: http://cursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab_id= 21&url=%2Fwebapps%2Fblac%2Fboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D 219380 1%26url%3D
- Merchan Iglesias, F. J. (2007). El papel de los alumnos en la clase de Historia como agentes de la práctica de la enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. No. 21, (págs. 33-51). Valencia, España: Martín Impresores.
- Meza, L. G. (2002). Metodología de la Investigación Educativa: Posibilidades de Integración. *Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal*. 12 (001), 1-13. Consultado el 23 de noviembre de 2010, en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/166/16612113.pdf>
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*. 13. 145-157.
- Muñoz, C. y Solórzano, C. (2007). Explorando la relevancia de la enseñanza secundaria en condiciones de pobreza: un estudio de casos. *Perfiles educativos*. XXIX(16), 7-40.

- Navarro, M. A. (s/f). Reflexiones sobre la Modernidad y la Educación: viejos paradigmas para nuevas realidades. *Universidad de Guadalajara*. Recuperado el 30 de agosto de 2011 en http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res106/txt3.htm
- OCDE. (2004). *Informe PISA 2003: Aprender para el Mundo del Mañana*. España: Santillana Educación.
- Ormrod, J.E. (2005). *La Teoría Evolutiva de Lev Vygotsky. Aprendizaje Humano*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Pons, R. M., González-Herrero, M. E. y Serrano, J. M. (2008). Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas: Un Estudio Intracontenido. *Anales de Psicología*. 24 (2), 253-261.
- Rizo, C. y Campistrous, L. (1999), Estrategias de Resolución de Problemas en la Escuela. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 2(2-3), 31-45.
- Rodríguez, G.; Gil, J. y García, E. (1999). Proceso y Fases de la Investigación Educativa. *Metodología de la Investigación Cualitativa*. (2ª Ed). España: Aljibe.
- Ruiz, E. (2004). *Lo cualitativo en la investigación y su actualidad. Psicología para América Latina*. E.N.E.P. Campus Ixtacala UNAM. México. Consultado el 23 de noviembre de 2010 en: http://www.psicolatina.org/Dos/lo_cualitativo.html
- Ruiz, J. M. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*. 47(3), 1-8.
- Salgado, A. C. (2007). Investigación Cualitativa: Diseños, Evaluación del Rigor Metodológico y Retos. *Liberabit*. (13), Lima, Perú. 71-78.
- Sandoval, E. (2007). La Reforma que Necesita la Secundaria Mexicana. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 12(32), 165-182.
- SEP. (2009). *Educación Básica. Primaria. Plan de Estudios 2009*. (2ª Ed.) Distrito Federal, México: CONALITEG.
- SEP. (2006). *Educación Básica. Secundaria. Plan de Estudios 2006*. Distrito Federal, México: CONALITEG.
- SEP. (2006a). *Educación Básica. Secundaria. Programa de Estudios 2006*. Distrito Federal, México: CONALITEG.

- Silvio, D. (2009). Triangulación: Procedimiento Incorporado a Nuevas Metodologías de Investigación. *Revista Digital Universitaria*. 10 (8). Recuperado el 2 de noviembre de 2010: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num8/art53/int53.htm>
- Uzuriaga, V. L. y Martínez, A. (2006). Retos de la enseñanza de las matemáticas en el nuevo milenio. *Scientia et Technica*. XII(31), 265-270.
- Vilanova, S., Rocerau, M., Valdez, G., Oliver, M., Vecino, S., Medina, P., Astiz, M. y Álvarez, E. (s/f). La Educación Matemática: El Papel de la Resolución de Problemas en el Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de educación*. Universidad Nacional del Mar de Plata Argentina.
- Zorrilla, M. (2004). La Educación Secundaria en México: al Filo de su Reforma. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 2(1). <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol2n1/Zorrilla.pdf>, consultado el 16 de octubre de 2010.

ANEXOS

Anexo 1

Categorías e indicadores ▪ <i>Pregunta</i> ▪ <i>Pregunta</i>	Fuentes e Instrumentos	Docentes	Alumnos	Director	Fundamento teórico
		Entrevista	Observación Cuestionario	*Cuestionario	Análisis de documentos
Impacto de Recursos Didácticos					
Contexto					Pags. 20-40
1. <i>¿Es usted profesor con perfil pedagógico?</i>		X			
2. <i>¿Cuál es su experiencia como docente?</i>		X			
3. <i>¿Cuál es su experiencia en el nivel de telesecundarias?</i>		X			
4. <i>¿Cuáles son las características de su grupo?</i>		X	C		
5. <i>¿En qué área de conocimiento se considera más competente?</i>		X	C		
6. <i>¿En qué área de conocimiento muestra mayores debilidades?</i>		X	C		
7. <i>¿Cuál es su actitud ante la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?</i>		X	C		
Método didáctico					
8. <i>¿Tiene conocimiento sobre el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje? ¿Cuáles?</i>		X			
9. <i>¿Qué importancia le asigna a las estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas?</i>		X			
10. <i>¿Cómo define las estrategias de enseñanza-aprendizaje en su grupo? ¿Por qué?</i>		X			
11. <i>¿Cuáles son las características del método de enseñanza que emplea el profesor?</i>		X	C-O	X	
12. <i>¿Qué papel desempeña usted con su método de enseñanza-aprendizaje?</i>		X	O	X	
13. <i>¿Qué papel desempeñan los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje?</i>		X	C-O	X	
14. <i>¿Considera que las estrategias empleadas en su método de enseñanza-aprendizaje favorecen el desarrollo de las</i>		X	C-O		

<i>competencias matemáticas en el alumno? ¿Por qué?</i>				
15. <i>¿Cómo califica el método de enseñanza aprendizaje utilizado?</i>	X	O		
16. <i>¿Considera importante el método de enseñanza de las matemáticas para su aprehensión y desarrollo competente del alumno?</i>	X			
17. <i>¿Ha implementado alguna metodología centrada en el alumno que favorezca la crítica, la discusión, la reflexión y la resolución de problemas? ¿Le funcionó?</i>	X			
18. <i>¿En qué enfoque o teoría fundamenta su práctica docente?</i>	X		X	
Participación del alumno				
19. <i>¿Se observan diferencias en la actitud de los alumnos hacia las matemáticas, respecto a los modelos tradicionales?</i>	X	O	X	
20. <i>¿Cómo cambia el interés y /o motivación del alumno respecto a la enseñanza tradicional, al enfrentar la tarea?</i>	X	O	X	
21. <i>¿Cómo se relaciona el alumno con la tarea?</i>	X	O	X	
22. <i>¿Cómo se da la interacción con sus compañeros?</i>	X	O	X	
23. <i>¿El alumno se involucra en el trabajo colaborativo?</i>	X	O	X	
Alcances del modelo educativo.				
24. <i>¿La resolución de problemas favorece el desarrollo de estrategias matemáticas?</i>	X	O	X	
25. <i>¿El trabajo colaborativo favorece el rendimiento académico de los alumnos?</i>	X	O	X	
26. <i>¿Influye el factor afectivo en el desempeño y rendimiento académico de los alumnos? ¿Cómo?</i>	X	O	X	
27. <i>¿Qué ventajas encuentra en el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica de las matemáticas?</i>	X	O	X	
Estrategia Didáctica Alternativa (ABP)				Pags. 36
Crterios				
28. <i>¿Qué competencias didácticas se requieren para utilizar recursos didácticos alternativos en la práctica docente?</i>	X			
29. <i>¿Qué función desempeñan los contenidos en la definición de los recursos didácticos alternativos?</i>	X		X	

30. <i>¿Qué papel juega el contexto donde se desenvuelven los alumnos en su práctica docente?</i>	X		X	
Estrategias centradas en el alumno				
31. <i>¿Tiene experiencia o conocimiento sobre estrategias de enseñanza-aprendizaje centradas en el alumno?</i>	X			
32. <i>¿Considera importante el uso de estrategias centradas en el alumno para lograr aprendizajes significativos? ¿Por qué?</i>	X			
33. <i>¿El Aprendizaje Basado en Problemas, favorece el desarrollo de las competencias matemáticas en los alumnos? ¿Por qué?</i>	X	C-O	X	
34. <i>¿La solución de problemas matemáticos reales o contextualizados favorece el aprendizaje significativo? ¿Por qué?</i>	X	C-O	X	
35. <i>¿El Aprendizaje colaborativo, favorece la resolución de problemas matemáticos? ¿Por qué?</i>	X	C-O	X	
36. <i>¿Qué papel juegan los afectos en el aprendizaje de las matemáticas y el rendimiento académico de los alumnos?</i>	X	C-O	X	
37. <i>¿El uso de estrategias centradas en el alumno favorece la actividad creativa, reflexiva y crítica del alumno?</i>	X	C-O	X	
Evaluación				
38. <i>¿Qué dificultades enfrenta al implementar el ABP?</i>	X			
39. <i>¿Qué beneficios encuentra al desarrollar con los alumnos el ABP?</i>	X			
40. <i>¿Quiénes están implicados en la evaluación en el ABP?</i>	X			
41. <i>¿Qué papel desempeña la evaluación en el ABP?</i>	X			
42. <i>¿Existe algún impacto favorable en el desempeño del alumno con el ABP? Explique.</i>	X		X	
43. <i>¿Se favorece el aprendizaje colaborativo y la implicación afectiva del alumno con el ABP? ¿Cómo?</i>	X		X	
44. <i>¿Cómo influye la contextualización de los problemas en la actitud del alumno hacia las matemáticas?</i>	X		X	
45. <i>¿Considera que el ABP favorece el desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos? ¿Por qué?</i>	X		X	

CUESTIONARIO PARA EL DIRECTOR

El presente cuestionario tiene la finalidad de obtener información importante y confidencial de lo que sucede al interior de las aulas escolares de Telesecundarias, con el propósito de establecer relaciones entre la acción del docente y los aprendizajes que se generan. Su honesta participación permitirá desarrollar propuestas alternativas para un trabajo de tesis.

CATEGORÍA DE ANÁLISIS: Impacto de Recursos Didácticos

Indicador: Método Didáctico

1. *¿Cuáles son las características del método de enseñanza que emplea el profesor?*
2. *¿Qué papel desempeña el profesor con su método de enseñanza-aprendizaje?*
3. *¿Qué papel desempeñan los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje?*
4. *¿En qué enfoque o teoría fundamenta su práctica docente?*

Indicador: Participación del alumno

5. *¿Se observan diferencias en la actitud de los alumnos hacia las matemáticas, respecto a los modelos tradicionales?*
6. *¿Cómo cambia el interés y /o motivación del alumno respecto a la enseñanza tradicional, al enfrentar la tarea?*
7. *¿Cómo se relaciona el alumno con la tarea?*
8. *¿Cómo se da la interacción con sus compañeros?*
9. *¿En qué medida se involucra el alumno con el trabajo colaborativo?*

Indicador: Alcances del modelo educativo.

10. *¿En qué medida la resolución de problemas favorece el desarrollo de estrategias matemáticas?*
11. *¿En qué medida el trabajo colaborativo favorece el rendimiento académico de los alumnos?*
12. *¿Influye el factor afectivo en el desempeño y rendimiento académico de los alumnos?
¿Cómo?*
13. *¿Qué ventajas encuentra en el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica de las matemáticas?*

CATEGORÍA DE ANÁLISIS: Estrategia Didáctica Alternativa (ABP)

Indicador: Criterios

14. *¿Qué función desempeñan los contenidos en la definición de los recursos didácticos alternativos?*
15. *¿Qué papel juega el contexto donde se desenvuelven los alumnos en la práctica docente?*

Indicador: Estrategias centradas en el alumno

16. *¿El Aprendizaje Basado en Problemas, favorece el desarrollo de las competencias matemáticas en los alumnos? ¿Por qué?*
17. *¿La solución de problemas matemáticos reales o contextualizados favorece el aprendizaje significativo? ¿Por qué?*
18. *¿El Aprendizaje colaborativo, favorece la resolución de problemas matemáticos? ¿Por qué?*
19. *¿Qué papel juegan los afectos en el aprendizaje de las matemáticas y el rendimiento académico de los alumnos?*
20. *¿El uso de estrategias centradas en el alumno favorece la actividad creativa, reflexiva y crítica del alumno? ¿Por qué?*

Indicador: Evaluación

21. *¿Existe algún impacto favorable en el desempeño del alumno con el ABP implementado por el profesor? ¿Cuál?*
22. *¿Se favorece el aprendizaje colaborativo y la implicación afectiva del alumno con el ABP? ¿Cómo?*
23. *¿Cómo influye la contextualización de los problemas en la actitud del alumno hacia las matemáticas?*
24. *¿Considera que el ABP implementado por el profesor favorece el desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos? ¿Por qué?*

CUESTIONARIO PARA EL ALUMNO (Primera Etapa)

El presente cuestionario tiene la finalidad de obtener información importante y confidencial de lo que sucede al interior de las aulas escolares de Telesecundarias, con el propósito de establecer relaciones entre la acción del docente y los aprendizajes que se generan. Su honesta participación permitirá desarrollar propuestas alternativas para un trabajo de tesis.

CATEGORÍA DE ANÁLISIS: Impacto de Recursos Didácticos

Indicador: Contexto

1. *¿Cuáles son las características de tu grupo en la clase de matemáticas?*
2. *¿En qué área de conocimiento te considera más competente o te desenvuelves mejor?*
3. *¿En qué área de conocimiento muestra mayores debilidades?*
4. *¿Cuál es tu actitud ante la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?*

Indicador: Método Didáctico

5. *¿Cuál es la forma de trabajo más común que emplea tu profesor?*
 6. *¿Qué papel desempeñas en el proceso de enseñanza aprendizaje con la forma de trabajo de tu maestro?*
 7. *¿Consideras que las estrategias empleadas en su método de enseñanza-aprendizaje favorecen tu aprendizaje de las matemáticas?*
- ¿Por qué?*

ENTREVISTA PARA DOCENTES (Primera Etapa)

La presente entrevista tiene la finalidad de obtener información importante y confidencial de lo que sucede al interior de las aulas escolares de telesecundarias, con el propósito de establecer relaciones entre la acción del docente y los aprendizajes que se generan. Su honesta participación permitirá desarrollar propuestas alternativas para un trabajo de tesis.

CATEGORÍA DE ANÁLISIS: Impacto de Recursos Didácticos

Indicador: Contexto

1. *¿Es usted profesor con perfil pedagógico?*
2. *¿Cuál es su experiencia como docente?*
3. *¿Cuál es su experiencia en el nivel de telesecundarias?*
4. *¿Cuáles son las características de su grupo?*
5. *¿En qué área de conocimiento se considera más competente?*
6. *¿En qué área de conocimiento muestra mayores debilidades?*
7. *¿Cuál es su actitud ante la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?*

Indicador: Método Didáctico

8. *¿Tiene conocimiento sobre el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje? ¿Cuáles?*
9. *¿Qué importancia le asigna a las estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas?*
10. *¿Cómo define las estrategias de enseñanza-aprendizaje en su grupo? ¿Por qué?*
11. *¿Cuáles son las características del método de enseñanza que emplea?*
12. *¿Qué papel desempeña usted con su método de enseñanza-aprendizaje?*
13. *¿Qué papel desempeñan los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje?*
14. *¿Considera que las estrategias empleadas en su método de enseñanza-aprendizaje favorecen el desarrollo de las competencias matemáticas en el alumno? ¿Por qué?*
15. *¿Cómo califica el método de enseñanza aprendizaje utilizado?*
16. *¿Considera importante el método de enseñanza de las matemáticas para la aprehensión del conocimiento y desarrollo competente del alumno?*
17. *¿Ha implementado alguna metodología centrada en el alumno que favorezca la crítica, la discusión, la reflexión y la resolución de problemas? ¿Le funcionó?*
18. *¿En qué enfoque o teoría fundamenta su práctica docente?*

ENTREVISTA PARA DOCENTES (Segunda Etapa)

La presente entrevista tiene la finalidad de obtener información importante y confidencial de lo que sucede al interior de las aulas escolares de Telesecundarias, con el propósito de establecer relaciones entre la acción del docente y los aprendizajes que se generan. Su honesta participación permitirá desarrollar propuestas alternativas para un trabajo de tesis.

CATEGORÍA DE ANÁLISIS: Impacto de Recursos Didácticos

Indicador: Participación del alumno

1. *¿Se observan diferencias en la actitud de los alumnos hacia las matemáticas, respecto a los modelos tradicionales?*
2. *¿Cómo cambia el interés y /o motivación del alumno respecto a la enseñanza tradicional, al enfrentar la tarea?*
3. *¿Cómo se relaciona el alumno con la tarea?*
4. *¿Cómo se da la interacción con sus compañeros?*
5. *¿En qué medida se involucra el alumno con el trabajo colaborativo?*

Indicador: Alcances del modelo educativo.

6. *¿En qué medida la resolución de problemas favorece el desarrollo de estrategias matemáticas?*
7. *¿En qué medida el trabajo colaborativo favorece el rendimiento académico de los alumnos?*
8. *¿Influye el factor afectivo en el desempeño y rendimiento académico de los alumnos?
¿Cómo?*
9. *¿Qué ventajas encuentra en el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica de las matemáticas?*

CATEGORÍA DE ANÁLISIS: Estrategia Didáctica Alternativa (ABP)

Indicador: Criterios

10. *¿Qué función desempeñan los contenidos en la definición de los recursos didácticos alternativos?*

11. *¿Qué papel juega el contexto donde se desenvuelven los alumnos en su práctica docente?*

Indicador: Estrategias centradas en el alumno

12. *¿Tiene experiencia o conocimiento sobre estrategias de enseñanza-aprendizaje centradas en el alumno?*

13. *¿Considera importante el uso de estrategias centradas en el alumno para lograr aprendizajes significativos? ¿Por qué?*

14. *¿El Aprendizaje Basado en Problemas, favorece el desarrollo de las competencias matemáticas en los alumnos? ¿Por qué?*

15. *¿La solución de problemas matemáticos reales o contextualizados favorece el aprendizaje significativo? ¿Por qué?*

16. *¿El Aprendizaje colaborativo, favorece la resolución de problemas matemáticos? ¿Por qué?*

17. *¿Qué papel juegan los afectos en el aprendizaje de las matemáticas y el rendimiento académico de los alumnos?*

18. *¿El uso de estrategias centradas en el alumno favorece la actividad creativa, reflexiva y crítica del alumno? ¿Por qué?*

Indicador: Evaluación

19. *¿Qué dificultades enfrenta al implementar el ABP?*

20. *¿Qué beneficios encuentra al desarrollar con los alumnos el ABP?*

21. *¿Quiénes están implicados en la evaluación en el ABP?*

22. *¿Qué papel desempeña la evaluación en el ABP?*

23. *¿Existe algún impacto favorable en el desempeño del alumno con el ABP? Explique.*

24. *¿Se favorece el aprendizaje colaborativo y la implicación afectiva del alumno con el ABP? ¿Cómo?*

25. *¿Cómo influye la contextualización de los problemas en la actitud del alumno hacia las matemáticas?*

26. *¿Considera que el ABP favorece el desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos? ¿Por qué?*

GUÍA DE OBSERVACIÓN AL ALUMNO (Primera Etapa)

La presente guía responde a la necesidad de observar los procesos que se desarrollan en el salón de clases, a fin de recabar información útil y confiable para el desarrollo de una propuesta de tesis.

Guía de Observación (Antes de implementar la estrategia del ABP)	
Fecha:	Hora de inicio: Hora de término:
Participantes:	
Lugar:	
Planteamiento del Problema: <i>¿Cuál es el impacto del uso de recursos didácticos alternativos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Telesecundaria?</i>	
Descripción	Observaciones
<p><u>Método didáctico</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>¿Cuáles son las características del método de enseñanza que emplea el profesor?</i> <i>¿Qué papel desempeña el profesor con su método de enseñanza-aprendizaje?</i> <i>¿Qué papel desempeñan los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje?</i> <i>¿En qué medida se favorece el desarrollo de las competencias matemáticas con las estrategias empleadas en el método de enseñanza-aprendizaje del profesor? ¿Por qué?</i> <i>¿Cómo califica el método de enseñanza aprendizaje utilizado?</i> 	

GUÍA DE OBSERVACIÓN AL ALUMNO

La presente guía responde a la necesidad de observar los procesos desarrollados en el salón de clases, a fin de recabar información útil y confiable para el desarrollo de una propuesta de tesis.

Guía de Observación (Durante la implantación de la estrategia del ABP)	
Fecha:	Hora de inicio: Hora de término:
Participantes:	
Lugar:	
Planteamiento del Problema: <i>¿Cuál es el impacto del uso de recursos didácticos alternativos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Telesecundaria?</i>	
Descripción	Observaciones
<p align="center"><u>Participación del alumno</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>¿Se observan diferencias en la actitud de los alumnos hacia las matemáticas, respecto a los modelos tradicionales?</i> 2. <i>¿Cómo cambia el interés y/o motivación del alumno respecto a la enseñanza tradicional, al enfrentar la tarea?</i> 3. <i>¿Cómo se relaciona el alumno con la tarea?</i> 4. <i>¿Cómo se da la interacción con sus compañeros?</i> 5. <i>¿En qué medida se involucra el alumno con el trabajo colaborativo?</i> 	
<p align="center"><u>Alcances del modelo educativo</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 6. <i>¿En qué medida la resolución de problemas favorece el desarrollo de estrategias matemáticas?</i> 7. <i>¿En qué medida el trabajo colaborativo favorece el rendimiento académico de los alumnos?</i> 8. <i>¿Cómo influye el factor afectivo en el desempeño y rendimiento académico de los alumnos?</i> 9. <i>¿Qué ventajas encuentra en el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica de las matemáticas?</i> 	
<p align="center"><u>Estrategias centradas en el alumno</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 10. <i>¿El Aprendizaje Basado en Problemas, favorece el desarrollo de las competencias matemáticas en los alumnos?</i> 11. <i>¿La solución de problemas matemáticos reales o contextualizados favorece el aprendizaje significativo?</i> 12. <i>¿El Aprendizaje colaborativo, favorece la resolución de problemas matemáticos?</i> 13. <i>¿Qué papel juegan los afectos en el aprendizaje de las matemáticas y el rendimiento académico de los alumnos?</i> 14. <i>¿El uso de estrategias centradas en el alumno favorece la actividad creativa, reflexiva y crítica del alumno?</i> 	