

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**



**ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL NORESTE DE MÉXICO:  
METODOLOGÍA Y SIGNIFICADO ENTRE DOCENTES DE SECUNDARIA.**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE**

**DOCTORADO EN FILOSOFÍA**

**CON ACENTUACIÓN EN ESTUDIOS DE LA EDUCACIÓN**

**PRESENTA**

**VÍCTOR COBOS MARTÍNEZ**

**MARZO DE 2020**

**ASESOR: DR. JORGE IGNACIO IBARRA IBARRA**

## **Resumen**

La enseñanza de las Matemáticas en las instituciones de Educación Básica en México propone como metodología de trabajo en las aulas, el Enfoque de Resolución de Problemas (ERP), dicha propuesta llegó en 1994 con la reforma a la educación primaria. En sus inicios la Secretaría de Educación Pública (SEP) impulsó un importante programa de capacitación y actualización de los docentes, a fin de que pudieran implementar la metodología en las aulas.

De la misma forma y congruente con la reforma impulsada, la SEP modificó el plan de Estudios de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas (1999) que ofrecen las Escuelas Normales del país, a fin de formar en el ERP a los futuros docentes de educación básica

Sin embargo, a más de 20 años de que se introdujo el ERP en el currículo mexicano, no existen estudios en el nivel de Secundaria, que den cuenta del rumbo que tomó la implementación de dicha reforma en los salones de clase. Es por ello la necesidad de generar conocimiento en torno a la metodología que usan los docentes para enseñar matemáticas y saber en qué medida se ajusta a lo estipulado por el programa.

El propósito central de este trabajo es precisamente caracterizar la metodología de enseñanza que usan los profesores, determinar en qué medida coincide con el ERP y describir el significado que le atribuyen a lo que hacen en el contexto en que laboran.

## **Palabras Clave**

**Enseñanza, Matemáticas, Metodología, Resolución de Problemas, Creencias**



## **Agradecimientos**

*Dedico el presente trabajo a mis hijos Pedro, Daniela, Víctor y Andrea por ser mi motivo  
para superarme cada día*

*Agradezco a quienes contribuyeron con sus ideas, consejos, conocimientos, compañía y  
paciencia en la realización de este trabajo:*

*A mi director de Tesis, el Dr. Jorge Ignacio Ibarra Ibarra de la Universidad Autónoma de  
Nuevo León por su apoyo en mi formación doctoral*

*A mis co-directores; el Dr. Ernesto Cisneros Domínguez de la Universidad Autónoma de  
Nuevo León y el Dr. César Martínez Hernández de la Universidad Autónoma de Colima*

*A mi tutor en la Universidad de Granada, el Dr. Isidoro Segovia Alex*

*A mis maestros en la Facultad de Filosofía y Letras de la UANL*

## Contenido

CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.- Planteamiento del problema.....	2
<b>1.1 Antecedentes</b> .....	2
1.2 Definición del problema.....	20
1.3 Justificación.....	24
1.4 Objetivos .....	30
1.5 Preguntas de investigación .....	33
1.6 Hipótesis o supuesto.....	34
CAPÍTULO 2.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	35
2.1.-Educación, Enseñanza y Aprendizaje .....	35
2.2 Concepciones y Creencias.....	46
2.3 Concepciones o visiones sobre la matemática y su enseñanza .....	49
2.4 La metodología de enseñanza; definición y sustento .....	52
2.5 El Aprendizaje Basado en Problemas .....	57
2.6.- Enfoques empleados en la Enseñanza de la Matemática .....	59
2.7. El Enfoque de Resolución de Problemas en Matemáticas .....	63
2.8 El enfoque aprender resolviendo.....	68
2.9.- Qué es un problema .....	70
2.10 Qué significa resolver un problema .....	78
CAPÍTULO 3.- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	79
3.1.- Fundamentos Ontológicos .....	79
3.2.-Fundamento epistemológico .....	81
3.3.- El tema de estudio en el contexto de los enfoques epistemológicos.....	82
3.4.- Fundamentos metodológicos .....	83
3.4.1 Los métodos cualitativos.....	84
3.4.4 Tipos de Métodos cualitativos.....	85
3.5 Tipo de Estudio y Diseño .....	86
3.6 Población y muestra .....	88

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	89
3.8 Estudio Piloto.....	92
<b>3.9 Desahogo de las etapas metodológicas.....</b>	<b>94</b>
<b>CAPÍTULO 4.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>97</b>
4.1.- Primeros Resultados; la falta de capacitación en el ERP a los docentes.....	98
4.2.- Caracterización de la Metodología de enseñanza en el aula.....	100
4.2.1 El entorno escolar y los alumnos.....	100
4.2.2.- Con qué plan y programas se realiza la enseñanza .....	117
4.2.3 Con qué situaciones y recursos se aborda la enseñanza .....	120
4.2.4.- Con qué experiencia, formación y recursos se desempeñan los informantes .....	124
4.2.5.- La instrucción e interacción en las aulas.....	126
4.3. Significado y concepción de la Educación, la matemática, su enseñanza y su aprendizaje.....	133
4.3.1 Que significa para los docentes educar .....	133
4.3.2.- Qué significado le otorgan a su actividad, la matemática y a su enseñanza .....	135
4.3.3- La posición de los docentes ante el ERP.....	144
4.3.4.- Los adolescentes ante los problemas .....	155
4.3.5.- La noción de aprendizaje en los profesores .....	158
4.4.- Categorización de los docentes de la muestra.....	162
<b>CAPÍTULO 5.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>163</b>
5.1 Respuesta a las preguntas de investigación.....	163
5.2 Discurso y Significados sobre el ERP en los profesores de Secundaria .....	181
5.3 Algunas recomendaciones de orden didáctico .....	184
5.4.- Consideraciones Finales y Las nuevas interrogantes.....	185
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>187</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>193</b>
Anexo 1.- Cuestionario de Información General .....	193
Anexo 2.- Instrumento de Observación de la Metodología del maestro en el Aula.....	194
Anexo 3.- Guía para la entrevista en profundidad.....	196
Anexo 4.- Formato de plan de clase para el nivel de Secundaria.....	200
Anexo 5.- Ejemplo de Instrumento de observación áulico contestado .....	201
Anexo 6.- Extracto de traducción de entrevista a un informante .....	203
Anexo 7.- Categorías de Análisis Extraídas de la Bibliografía .....	206

Anexo 8.- Categorías Adicionales Detectadas en el Análisis.....	209
---	-----

## **CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN**

El Programa de estudios 2011 de la asignatura de matemáticas para la educación básica plantea como Metodología para la enseñanza de la disciplina, el enfoque de resolución de problemas, estrategia que se mantendrá vigente en el Nuevo Modelo Educativo 2017, bajo el nombre de *Aprender resolviendo*

Dicho enfoque coincide con las corrientes didácticas actuales, tendientes a colocar en el centro al alumno y su proceso de aprendizaje, asimismo atribuyen al estudiante la capacidad para construir su propio conocimiento. En la práctica, los profesores, han construido sus propias metodologías de enseñanza, pero, ¿Cuáles son esas metodologías?, ¿Qué características poseen? ¿Qué tan cercanas están a la propuesta en los programas?, ¿Qué opinión tienen los docentes en torno a la metodología propuesta?, ¿Qué significado le atribuyen a lo que hacen? Las respuestas a dichas cuestiones serán puestas al descubierto en el presente trabajo de investigación.

El nuevo paradigma de enseñar matemáticas a través de la resolución de problemas en la educación básica en México, tuvo su origen en los trabajos de George Polya (1945), quien, preocupado por ayudar a los profesores y estudiantes a resolver problemas, propuso una estrategia general en 1979 que consta de cuatro etapas; Comprender el problema, trazar un plan, ejecutar el plan y validar la solución. El seguimiento de las etapas propuestas por Polya, debe ir acompañada de un conjunto de heurísticas o estrategias para ir superando cada etapa. Schoenfeld (1987) más tarde agregaría la importancia que tienen los conocimientos previos, la metacognición y las creencias de los resolutores en el proceso.



El objeto de estudio en el presente trabajo, son los profesores de matemáticas de educación secundaria, en particular la metodología que están utilizando en la enseñanza de la disciplina, dicha metodología como dice Fernández (2006) corresponde a una interpretación que los docentes han construido, a partir de lo que Schoenfeld (1990) llama las creencias y conocimientos previos del maestro en torno a lo que para ellos es la Matemática, su enseñanza y su aprendizaje.

El estudio es una aproximación interpretativa y se llevará a cabo entre docentes de secundaria de la ciudad de Saltillo, pertenecientes a dos instituciones ubicadas en un mismo contexto sociocultural, con formación académica diversa y con una variada experiencia en la enseñanza de la asignatura. Para la recolección de los datos se empleó la entrevista, la observación sistemática del trabajo del maestro en el aula y la revisión de documentos producidos por el docente.

A partir de la información recolectada, se podrá elaborar una caracterización de la metodología que usan los profesores y compararla con los rasgos del ERP, a fin de determinar sus semejanzas y diferencias, de la misma forma, será posible conocer las creencias, visión y significados que los actores le atribuyen a la disciplina, su enseñanza y su aprendizaje, ya que dichos elementos, como lo menciona la bibliografía, guardan una relación estrecha con las acciones del profesor en el aula.

## **1.- Planteamiento del problema**

### **1.1 Antecedentes**

Uno de los factores que más influye en los resultados de aprendizaje de la asignatura de matemáticas y de cualquier disciplina, lo constituye sin duda la metodología que emplean los

docentes en su enseñanza y es que, para enseñar matemáticas o cualquier otra disciplina, no basta con dominar en forma amplia los contenidos. La forma como los maestros enseñan es algo que se construye a partir de la propia experiencia del docente como alumno y como enseñante de la disciplina, de su visión de lo que es dicho saber y su enseñanza y de sus ideas y creencias.

En la práctica docente es frecuente que se produzca un choque entre la metodología que proponen los planes y programas de educación básica para enseñar matemáticas, con la metodología que el docente ha podido construir a partir de los elementos mencionados en el párrafo anterior. Ante ese hecho, los maestros se ven obligados a asumir una postura en torno a cuál metodología emplear en su quehacer en el aula y cuál discurso sustentar sobre el particular ante sus compañeros y ante sus autoridades. Surge entonces una pregunta central; ¿Qué metodología están usando los docentes en la enseñanza de la matemática en particular?

En el caso específico de la educación básica en México, la metodología que proponen los planes y programas de estudio de educación básica para la enseñanza de las matemáticas, al menos hasta el ciclo escolar 2017-2018, es el Enfoque de Resolución de problemas (ERP). El postulado más importante en esta metodología es que el alumno aprenda matemáticas haciendo matemáticas (Chevallard, 2003).

Pero, ¿qué hacen los matemáticos?, Chevallard (2003) sostiene que la actividad principal de dichos profesionistas consiste en resolver problemas. Por lo cual la metodología en cuestión puede sintetizarse en hacer que los alumnos aprendan matemáticas resolviendo problemas. De ahí que el nuevo modelo educativo 2017 para la educación obligatoria en México, lo denomine *aprender resolviendo*.

De acuerdo con Gaulin (2001, p. 53) el tema de resolución de problemas entra al escenario educativo en 1980 con la declaración formal del National Council Teachers of Mathematics (NCTM) en su documento *Agenda For Action*, cuya primera recomendación es: *...la resolución de problemas debe ser el objetivo principal, (focus), de la enseñanza de las Matemática...*

Desde esa fecha, muchos países del mundo, en diferentes momentos, fueron introduciendo en sus currículos el tema de resolución de problemas y hay quienes lo llegaron a postular como la metodología idónea para el aprendizaje de la matemática. En el caso de México, la reforma a la educación básica de 1994, adoptó la Resolución de problemas como metodología para la enseñanza de la disciplina en la escuela primaria y más tarde la implantaría en la educación secundaria.

De acuerdo con Fernández (2006), existen una gran cantidad de variables que intervienen en el diseño de una metodología para la enseñanza entre las que destacan: Propósitos del maestro y de los estudiantes, número y características de los alumnos, materia y profesor, complementos circunstanciales del proceso de enseñanza-aprendizaje y variables sociales y culturales.

De forma que un método puede resultar eficaz bajo determinadas circunstancias e ineficaz en otras, por lo cual, no podemos esperar que dentro de una misma escuela y en docentes de una misma asignatura, todos utilicen la misma metodología para enseñar. De hecho, la implementación del enfoque de resolución de problemas en los diversos países, no ha estado exenta de dichas complicaciones.

A continuación, nos proponemos presentar un panorama de las principales experiencias que se vivieron en diversos países del mundo, en cuanto a la introducción de la resolución de problemas a las aulas y los principales hallazgos producidos por la investigación acerca de la

metodología que implementan los docentes para enseñar matemáticas, las dificultades que enfrentan y desde luego los resultados que obtienen.

Para Dossey (et al. 1988), la instrucción de la resolución de problemas en las aulas de las escuelas Secundarias del Reino Unido, hasta ese momento, podía caracterizarse con ligeras variaciones, como la actividad que consiste en la explicación del contenido por el profesor, trabajo individual de los alumnos sobre las tareas propuestas y corrección de las mismas, dirigidas al gran grupo, en la pizarra y hacia el aprendizaje directo de determinados algoritmos o definiciones.

A fin de brindar un impulso a la introducción del ERP en las aulas de los Estados Unidos, el NCTM publicó en 1989, los Estándares curriculares para el sistema educativo norteamericano y uno de ellos fué el ERP. De manera que un criterio de calidad de un currículo en cualquier parte de la Unión Americana radicaba en contemplar la resolución de problemas como uno de los principales propósitos a conseguir en la formación de los estudiantes. Más tarde se publicaría, por el mismo organismo, un documento ampliado denominado Principios y Estándares para la educación matemática (1990).

El último documento del NCTM (1990), plantea la necesidad de que los estudiantes vayan más allá del uso de algoritmos, a decir de dicha organización, los estudiantes deben ser capaces de identificar patrones o modelos en conjuntos de datos y de expresar esas regularidades mediante el uso del lenguaje matemático.

En 1995 se aplicó la Tercera Encuesta Mundial sobre el Rendimiento Escolar en Matemáticas y Ciencias (TIMMS); en dicho instrumento se valora lo que los estudiantes han aprendido, lo que los profesores dicen en torno a su formación, la metodología de enseñanza que usan y las

dificultades que encuentran y se hace una evaluación de los currículos oficiales. México participó en dicha aplicación, pero se retiró antes de que se publicaran los resultados.

Los resultados de la encuesta señalada revelan que la mayoría de los profesores de todos los países consideran que les faltaba capacitación en ERP (un 73 %) y en la manera de implementarla en el aula (un 78 %)

Beaton (1996) establece que las prácticas docentes en las aulas de las escuelas secundarias en España se distinguen por la prevalencia de aprendizajes rutinarios, carentes de significado y la construcción de conceptos que los alumnos olvidan con facilidad y que los profesores básicamente enseñan cómo fueron enseñados.

Stigler y Hiebert (1997) citados por García (2001) concluyeron que del tiempo destinado a la clase de matemáticas en las aulas de los Estados Unidos, el 96 % se dedicaba a practicar procedimientos de cálculo que se les habían mostrado con anterioridad y se utilizaba muy poco tiempo para desarrollar ideas o conceptos en los alumnos ligados a los procedimientos que estaban aprendiendo.

Hiebert (1999) citado por García (2001), efectuó un estudio al currículo de Matemáticas en los Estados Unidos y encontró que, aunque el documento se ciñe al ERP, ministraba pocas oportunidades a los alumnos de resolver problemas retadores e interesantes, así como el poner en marcha procesos como la construcción de conjeturas, comunicación y justificación de las mismas.

En la misma línea, Castro Rodríguez (2019), elaboró una caracterización de la presencia de la resolución de problemas en el Sistema curricular Chileno y encuentra que aunque el currículo

da una importancia fundamental a la Resolución de problemas, los diversos documentos de difusión de dicho currículo, no son coherentes con la visión sobre resolución de problemas que manejan, de modo que solo la tercera parte de las referencias que contiene, se apegan a la noción de RP como estrategia o medio para construir y aprender matemáticas, el resto más bien tienden a transferir una noción conductista de la matemática.

De forma que un problema típico en el currículo de educación básica en Chile, es descrito por el autor como ... *rutinario, tradicional, cerrado, sobre situaciones matemáticas o personales, igualmente simple o compuesto, con la cantidad de datos suficiente para ser resuelto y de tipo aritmético...* pag. 15

Santos Trigo (2008) en México, sostiene que la propuesta de enseñar matemáticas a través de la resolución de problemas tiene más de 20 años en el ámbito educativo, tiempo en el cual, los actores han construido diversos significados en torno a la propuesta y en consecuencia la han implementado de modo diferente en el currículo. La razón de estas diferencias, dice el autor, se debe a la diversidad de información que los docentes han recibido.

En base a lo antes mencionado, Santos Trigo (2008) categoriza del modo siguiente esas variantes en la implementación del ERP:

- Colocar al final del bloque, unidad o curso un apartado de resolución de problemas para mostrar las aplicaciones que pueden tener los contenidos matemáticos vistos en clase
- Presentar los contenidos a los estudiantes y a continuación uno o varios problemas donde se aplican esos contenidos, en este esquema se pide al alumno que siga las heurísticas de Polya (2005) para resolver los problemas: escriba los datos y lo que te preguntan,

seleccione alguna fórmula o contenido que le permita hallar lo que le piden, haga las operaciones y compruebe la solución.

- Iniciar un tema con la solución de un problema y utilizarlo como motivo o justificación para el estudio de los contenidos.
- La resolución de problemas se ve como un arte y ello implica convertir el salón de clase en un *microcosmos matemático* como lo llama Santos Trigo (2008), es decir en un espacio para simular la actividad matemática. Cabe señalar que el programa de matemáticas para la educación secundaria del 2011 en México, se ciñe a esta estrategia de implementación

En torno al mismo particular, Kilpatrick (1988) investiga en los Estados Unidos la forma como está siendo implementado el ERP y concluye que la resolución de problemas en las aulas se maneja de tres modos distintos:

- Como vehículo para lograr determinadas metas curriculares (motivar, practicar, divertir, aplicar)
- Como una más de las habilidades o competencias que los alumnos deben desarrollar
- Como un arte es decir como un espacio para simular la actividad matemática y lo que hacen quienes se dedican a ella.

De acuerdo con Santos Trigo (1999), la decisión en torno a la implementación de ERP depende de dos variables: de la manera como se concibe la matemática y de la concepción de cómo se aprende. Dentro de la primera de las variables mencionadas se pueden distinguir dos elementos, ¿Qué significa saber matemáticas? y ¿Qué es un problema?

En relación a la primera pregunta, el autor considera que la implementación del ERP como un arte (tercera opción postulada por Kilpatrick) implica entender la matemática como una disciplina orientada al descubrimiento y a la búsqueda de patrones o regularidades de los fenómenos y que por lo tanto el aprender la disciplina va más allá de hacer cálculos, deducciones o usar formulas, implica la observación de regularidades, la elaboración de conjeturas y el uso de la estimación.

Santos Trigo (1999) advierte que la implementación del ERP como un arte, tiene también implicaciones para los estudiantes, ya que requiere que ellos reconozcan su nuevo papel como agentes activos y el comprender que el encontrar la solución de un problema no significa la conclusión del proceso, sino que, más bien, es el punto de partida para encontrar otras soluciones o variantes del problema.

Además de las implicaciones para el docente y para el alumno que la implementación del ERP lleva consigo, Santos Trigo (1999) plantea una serie de consejos que pueden mejorar o potencializar el uso de la estrategia:

- Los maestros deben modelar ante los estudiantes la resolución de un problema al menos una vez por semana, a fin de que ellos observen el proceso general
- Mostrar videos de como resuelven problemas otros estudiantes, a fin de que pueda darse un análisis de las rutinas y de las fallas que observan en el proceso
- El maestro debe asumir la posición de un moderador que centre las ideas, les ayude a destrabar obstáculos y guíe la discusión.
- Debe trabajarse en forma colaborativa, con grupos de no más de 3 alumnos



- Deben plantearse problemas que tengan varias soluciones y a las que se pueda llegar a través de diversas vías, eso dará la oportunidad a los estudiantes de comprender que no solo importa hallar la respuesta sino también la calidad de la estrategia empleada
- Los alumnos deben participar en el diseño o planteamiento de nuevos problemas o de variantes de uno de ellos.
- Incorporar estrategias de lectura en la clase para apoyar a los alumnos en la comprensión del problema, estrategias de argumentación y de conceptualización.
- Transitar de la dependencia del maestro a la autonomía del alumno, de modo que en forma gradual el estudiante resuelva los problemas por sí mismo.

Santos Trigo (2008) señala que en la implementación de ERP en México, los docentes han planteado situaciones que consideran incompatibles con la propuesta entre las que mencionan:

- 1) Lo extenso del programa y la cantidad de alumnos que deben atender por grupo. Ante tal aspecto, el autor recomienda no abarcar tanto contenido, dar a los estudiantes la oportunidad de pensar y centrarse en ideas básicas.
- 2) La tarea de justificar o explicar, no es una costumbre entre los estudiantes y en muchas ocasiones no lo consideran necesario. Ante este punto el autor aconseja que se debe trabajar en equipo, eso obligará a los alumnos a explicar ante sus compañeros las respuestas que produce, luego deberán hacerlo a otros equipos y finalmente al grupo en general.
- 3) La inseguridad que sienten los estudiantes al momento de enfrentar un problema, generalmente producto de su experiencia en la escuela con tales retos. Como respuesta, el autor sugiere que el docente rescate el valor de las ideas propuestas por los estudiantes,

aún y cuando no lleguen a la respuesta correcta, eso les incrementará su seguridad y autoestima.

- 4) Los alumnos no están motivados para resolver problemas. En tal caso, el docente puede seleccionar problemas que inviten al estudiante, que los vea como retos y hacerle ver, como esas estrategias que desarrolla resolviendo problemas matemáticos pueden serle útiles en la solución de otro tipo de problemas.

Dávila y Martínez (2000) en México investigan la noción de problema existente en profesores de primaria y concluyen que los maestros consideran que el objetivo de proponer problemas a los alumnos es para hacerlos pensar o razonar. Para esos docentes, razonar o pensar, es la capacidad del alumno para distinguir los datos de un problema, lo que les preguntan y seleccionar la fórmula que les permite llegar a la respuesta (problemas rutinarios).

Parra (2001) en México, reporta que en una experiencia de implementación del ERP con niños de primaria, trabajando el tema de sustracción, se observó que los estudiantes tardaron poco tiempo en abandonar sus esquemas tradicionales de resolución de problemas y que fueron capaces de generar una importante variedad de estrategias de resolución.

Gaulin (2001) en una conferencia anual sobre las tendencias de la RP reconoce que, en su provincia, Quebec Canadá, los esfuerzos por introducir el ERP llevan más de 20 años, tiempo en el cual se han editado libros y materiales para los docentes, se les han brindado cursos y talleres, se ha ampliado la investigación sobre el tema, pero los avances son lentos y limitados es decir que los resultados revelan algún progreso, pero no el que esperaban.

De acuerdo con Gaulin (2001), Santos Trigo (2008), y Piñeiro, Castro y Castro-Rodríguez (2016), la implementación de la Resolución de Problemas se convirtió en una moda en las

escuelas y en el discurso del docente de matemáticas en los años ochenta y noventa, de forma que, sin la información suficiente, los mentores interpretaron la resolución de problemas de tres maneras distintas:

- Aquellos que consideran que debemos enseñar **para** que los alumnos resuelvan problemas. Quienes comparten esta interpretación piensan que debemos seguir enseñando las teorías, algoritmos y conceptos para que los alumnos los apliquen en la resolución de problemas, cosa que puede hacerse durante o al final del tema.
- Aquellos que postulan que debemos enseñar **sobre** resolución de problemas. Quienes comparten esta visión, están convencidos que lo importante es enseñar a los alumnos un proceso para resolver problemas y un conjunto de estrategias o heurísticas para mejorar su eficacia, se trata de darles instrumentos para que sean mejores resolutores de problemas.
- Aquellos que sostienen que debemos enseñar **a través** de la resolución de problemas. Los impulsores de esta interpretación consideran que la resolución de problemas debe ser el medio o vehículo a través del cual los alumnos aprendan, descubran y construyan los contenidos matemáticos. Por ejemplo, si se desea que los alumnos aprendan el Mínimo Común Múltiplo (uno de los contenidos matemáticos que se aborda en primero de secundaria), se requiere que el estudiante enfrente un problema donde el uso de ese contenido sea una necesidad, de forma que el alumno en su intento de resolver la situación o problema, pueda redescubrir y construir por el mismo, el contenido matemático mencionado.

La propuesta metodológica establecida en los planes y programas de educación básica para la enseñanza de las matemáticas en México, así como en la propuesta de la licenciatura de educación secundaria con especialidad en Matemáticas introducida en 1999 y que aún está vigente, corresponde a esta última interpretación.

De acuerdo con Gaulin (2001), estas interpretaciones entre los docentes fueron reforzadas por los editores que, pretendiendo no cambiar mucho el contenido de sus textos para continuar la venta, introdujeron interpretaciones light a la propuesta original. A decir del autor, *esta falta de coherencia es el primer motivo por el que hay dificultades de implementación de estas buenas ideas sobre la resolución de problemas (Gaulin, 2001, p.11).*

El segundo factor señalado por Gaulin en torno al fracaso para implementar el ERP, tiene que ver con la falta de una visión sistémica e integral. Desde el punto de vista del autor, los docentes o las propuestas curriculares solo han insistido en una de estas interpretaciones enlistadas y él considera que las tres son necesarias, es decir, es importante que los alumnos resuelvan problemas en particular de la vida real, adquieran estrategias de resolución y construyan conceptos matemáticos a partir de la resolución de problemas.

Otro elemento que según Gaulin (2001) y Schoenfeld (1992) no se tomó en cuenta en las propuestas de implementación es la importancia de la metacognición, es decir la capacidad del individuo para evaluar, controlar y supervisar su propia actividad resolutoria, que le permita trazar una ruta, continuarla, modificarla o en su defecto abandonarla. Según los autores mencionados en este párrafo, conocer muchas estrategias de resolución no es suficiente, se requiere saber cuándo usar una y cuando debes cambiarla.

Finalmente, Gaulin (2001) y Schoenfeld (1992) hacen hincapié en el papel que juegan los elementos afectivos en el proceso resolutorio, es decir la motivación del sujeto por enfrentar un problema, las emociones, actitudes creencias y valores que posee y que pueden facilitar u obstaculizar su actividad. Este factor a decir de los autores mencionados, tampoco es considerado por muchos docentes a la hora que plantear problemas a sus alumnos.

El tercer factor que condiciona el éxito en la implementación del ERP según Gaulin, es verlo como un tema más que se debe enseñar al final del capítulo, sin caer en la cuenta que no es un tema sino un proceso que debe aplicarse en todos los contenidos a tratar y como proceso, su desarrollo requiere trabajar con habilidades, actitudes y procesos de pensamiento.

Un cuarto factor que desalienta a los docentes, según el autor, es la falta de información en los profesores en torno a cómo evaluar a sus alumnos cuando trabajan con esta estrategia. En este caso se trata de evaluar un proceso y por ende los métodos usuales para evaluar no funcionan, ya que no solo importa el resultado de los problemas.

El quinto factor que el autor canadiense reconoce como limitante en la implementación del enfoque, es la falta de información y de recursos para trabajar la estrategia, en particular bancos de problemas idóneos a disposición de los profesores, que les ayuden a abordar diversos contenidos.

Los factores mencionados dejan claro que en la implementación del ERP *hay dificultades que explican que los últimos veinte años no hayamos progresado mucho. La única manera, en mi opinión, es que hay que comenzar a trabajar en la formación de los docentes (Gaulin, 2001, p. 63).*

Schliemann (2002) en Portugal, contrasta la contribución de la educación formal contra la contribución de la experiencia de trabajo en la resolución de problemas matemáticos, para ello, plantea un problema relativo a calcular la cantidad de madera necesaria para construir un mueble de medidas determinadas, a un grupo de carpinteros profesionales que habían aprendido el oficio en forma empírica y que habían asistido a la escuela 6 años en promedio y, a un grupo de aprendices del oficio con 6 años de escolaridad formal y que asistían a una escuela de carpintería que constaba de 3 grados.

Las variables observadas en el desempeño de los sujetos fueron: las operaciones aritméticas efectuadas, las estrategias usadas en las operaciones, el respeto a las dimensiones consideradas y el resultado. Los hallazgos de la experiencia se describen a continuación:

- Los sujetos con mayor experiencia utilizan operaciones aritméticas más eficientes (Usan más la multiplicación que la suma sucesiva)
- Existe una correlación significativa entre la experiencia del sujeto y la eficiencia de las estrategias de resolución de problemas que emplea, es decir los carpinteros profesionales son los que usaron las estrategias más eficientes al resolver el problema planteado (el cálculo mental eficiente y los algoritmos)
- Los carpinteros profesionales son los que consideraron todas las dimensiones del problema al momento del cálculo, mientras que los aprendices solo tomaron en cuenta una o dos de ellas (altura, espesor).

La investigadora concluye: *Los contextos prácticos constituyen ambientes más estimulantes para la generación de estrategias más eficientes para resolver problemas* (Schliemann, 2002,

p. 88) Ello implica que los docentes preferentemente deben emplear problemas de la vida real si desean estimular el empleo de más y mejores estrategias de resolución en sus alumnos.

De acuerdo con Santos Trigo (2008) un número importante de países han introducido La resolución de problemas como principio de sus prácticas de instrucción, pero no lo han hecho de la misma forma y ello se debe a que no existe un consenso respecto a lo que es un problema y el tipo de problemas que los alumnos deben enfrentar

Un estudio de Núñez (2005) efectuado entre profesores de primaria en México para conocer el impacto que ha tenido la implementación del enfoque de resolución de problemas en el aprendizaje de los alumnos, indicó, a decir de los docentes, un cambio en la percepción y en la motivación de los niños en torno a la asignatura y su disposición para enfrentar problemas.

Aunque el mencionado estudio también reveló que los docentes no pudieron dar cuenta de las estrategias de resolución que empleaban sus alumnos y tuvieron dificultad para citar un problema típico que se hubiera abordado en clase. La investigación se realizó mediante la aplicación de un cuestionario a los docentes.

Como resultado de la observación de los estudiantes de secundaria en España, cuando resuelven problemas matemáticos, Conde (2005) reporta algunas de las conductas más frecuentes:

- Los alumnos construyen la solución de los problemas en base al tema del día, sin detenerse en el análisis y comprensión de la situación.
- Tendencia a emplear todos los datos del problema en la operación que desde su óptica es la que brinda la solución

- Los alumnos mantienen una actitud negativa ante los problemas y se dan por vencidos antes de haberlo intentado
- Muestran dificultades para manejar el lenguaje de la disciplina
- Muestran bloqueos que los dejan en estado de indefensión ante problemas, producto del nerviosismo, la ansiedad o la tensión.

De acuerdo con Burkhard y Bell (2007) la implementación del ERP en el Reino Unido ha puesto más énfasis en plantear problemas que brinden la oportunidad al alumno para la modelación y la detección de patrones y relaciones, en particular aquellos que pueden ser atacados desde diversas disciplinas, estrategia a la que han denominado el proyecto escolar. Esta estrategia de enseñanza se ha hecho popular en las escuelas de educación básica en muchos países incluyendo México.

Una experiencia de trabajo con profesores y alumnos de Secundaria en España usando el ERP como un arte, efectuada en forma paralela a las clases de Matemáticas e implementada por Chamoso, Hernández y Orrantia (2010), en que los profesores recibieron, previo a su actividad en las aulas, una capacitación importante en torno al ERP y en el que existió un grupo de control, llegó a las conclusiones siguientes:

Los alumnos que trabajaron con el ERP mejoraron su habilidad para resolver problemas y su actitud, pudieron desarrollar su creatividad, colaboración, capacidad de dialogo y persistencia en la búsqueda de soluciones, pero no consideraron la actividad que efectuaron como auténticas clases de matemáticas y tampoco mostraron un rendimiento académico significativamente mayor que el grupo de control.



Los docentes por su parte manifestaron sentirse a gusto con la metodología innovadora, pero consideraron que no es aplicable en las aulas ordinarias, en virtud de las condiciones de trabajo en las escuelas, tales como, tiempo disponible y la rigidez normativa.

Sotos y Garrido (2013), llevan a cabo una investigación etnográfica en España, que da cuenta de la experiencia de docentes y alumnos de Primaria, trabajando con resolución de problemas. La investigación incluyó conversaciones con estudiantes y profesores, observación del uso que se da al libro de texto y observación de las clases impartidas por los docentes. Los hallazgos de su trabajo se resumen a continuación:

- Los libros de texto constituyen la guía de trabajo de los docentes de Primaria y en ellos abundan los ejercicios, de modo que los problemas aparecen al final de los temas. La solución de dichos problemas requiere la aplicación de determinadas estrategias
- La mayoría de los docentes no dedican tiempo a resolver problemas y lo justifican bajo el argumento de que deben completar el programa y que muchos alumnos no tienen la capacidad para resolver los problemas.
- La mayor parte del tiempo de la clase de matemáticas se dedica a la solución de ejercicios de temas explicados previamente.
- En aquellos docentes que trabajan con resolución de problemas se observó que los niños alcanzan una mejor comprensión de lo que se pregunta, cuando se usan materiales manipulables para modelar los problemas o cuando el docente hace uso de la dramatización.

Un referente importante para el presente trabajo lo constituyen las aportaciones de Camacho, Hernández y Socas (1995) quienes se dieron a la tarea de investigar las creencias que tienen los

alumnos de licenciatura en matemáticas que están recibiendo formación para profesor de las matemáticas en secundaria, en relación con la disciplina y su enseñanza, sus estudios indican que los futuros docentes no ven a la matemática como un campo de creación, tampoco consideran que la resolución de problemas y el uso de conjeturas sea algo fundamental en la asignatura. Muy pocos consideran que la matemática deba enseñarse en forma constructiva o que la resolución de problemas sea el mejor camino para entenderlas, se pronuncian más bien por una estrategia de enseñanza deductiva y rigurosa.

Ros (2015) lleva a cabo un estudio de caso en el que investiga la metodología o técnica didáctica que emplean los profesores de educación primaria en España, los resultados indican que las clases de los docentes aún siguen siendo de forma magistral (lección magistral 57%, trabajo grupal 29%, e individual 14%). y que las metodologías aplicadas están más centradas en el papel del docente que en la gestión activa del alumno. Llama la atención el uso casi generalizado del examen como instrumento de evaluación al lado de otros indicadores que básicamente miden el trabajo y cumplimiento del alumno, tales como las listas de control, el trabajo individual y grupal.

A partir de lo antes expuesto podemos concluir que la implementación del ERP en forma controlada, ha dado buenos resultados, pero los intentos a nivel mundial por hacerlo en forma masiva han topado con obstáculos de diversa naturaleza entre los que se distingue:

- La falta de formación de los docentes en el enfoque y en la manera de implementarlo en las aulas
- Falta de acuerdo en la visión de Resolución de Problemas que se debe aplicar.

- Las creencias y percepciones en torno al ERP que han desarrollado los docentes, ya que lo consideran inviable para las condiciones en las que trabajan
- La resistencia que muestran los docentes ante las innovaciones educativas
- Estrategias de introducción incompletas y poco persistentes
- Intereses económicos de los editores
- Falta de investigación, en particular sobre la manera como los docentes de Secundaria han adoptado el ERP en México y los resultados que se han alcanzado.

### **1.2 Definición del problema**

Los docentes de educación básica en México, que comprende desde Preescolar hasta Secundaria están obligados a ceñirse a los planes y programas de estudio emitidos por el Poder Ejecutivo a través de la Secretaría de Educación, de acuerdo a la fracción III del Artículo Tercero de la Constitución Mexicana, que a la letra dice:

*“III.- Para dar pleno cumplimiento a lo dispuesto en el segundo párrafo y en la fracción II, el Ejecutivo Federal determinará los planes y programas de estudio de la educación preescolar, primaria, secundaria y normal para toda la República.”(1917, p. 2)*

Uno de los aspectos contenidos en los programas de las asignaturas del plan lo constituye una metodología para la enseñanza de cada disciplina, por lo que la metodología contenida en los planes y programas de educación básica se vuelve algo obligatorio para el docente de ese nivel, situación que la propia constitución plantea en su párrafo III del artículo tercero, al

postular que la educación y la metodología de enseñanza debe orientarse a garantizar el máximo logro de los aprendizajes de los alumnos.

En el caso particular de la asignatura de Matemáticas, la reforma a la educación básica de 1994 introdujo el Enfoque de Resolución de Problemas (ERP) a la educación primaria y cinco años después, dicho enfoque llegó a la educación Secundaria y Normal. La metodología mencionada se mantuvo vigente en la reforma a la educación básica de 2011, mediante la cual se articularon todos los niveles educativos y finalmente se quedó en la reforma de 2017, aunque con otro nombre.

De tal forma que el programa de Matemáticas de educación secundaria establece en lo relativo al enfoque de enseñanza lo siguiente:

*“.....El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar...”* **(Plan y programas de Educación Secundaria, Matemáticas, pag.19, SEP)**

Los maestros que ingresan al servicio docente en México, deben mostrar un conocimiento del ERP y capacidad para implementarlo en el nivel al que aspiren trabajar, situación que se evalúa mediante el Examen de ingreso al servicio docente que aplica la SEP a través del Servicio Profesional Docente, instancia que desaparece en la actual administración federal 2018.

El problema es que los docentes en ejercicio no emplean la metodología mencionada, eso se pudo constatar empíricamente en las visitas que se llevan a cabo en forma regular a las escuelas Secundarias de la localidad, como parte de las obligaciones docentes de acudir a observar a los estudiantes del octavo semestre de la licenciatura en educación secundaria con especialidad en Matemáticas, durante sus jornadas de práctica.

De la misma forma, los testimonios de los alumnos Normalistas que acuden a práctica, afirman que sus tutores, es decir los maestros titulares del grupo, no aplican el enfoque mencionado y por ende no les permiten tampoco que ellos lo hagan.

Cabe señalar que los alumnos de la Escuela Normal que pertenecen a la especialidad de Matemáticas sí reciben formación en ERP, ya que todas las asignaturas de la especialidad, según el plan, deben aplicar esa propuesta metodológica.

Quien escribe, imparte en el tercer año dos asignaturas denominadas Pensamiento Matemático y Resolución de Problemas, donde el alumno tiene oportunidad de resolver problemas del tipo que se establece en el ERP, se presentan y aplican diversas heurísticas para conocimiento de los estudiantes y se analizan elementos de orden didáctico para su aplicación en la escuela Secundaria. Por lo que resulta inexplicable la decisión de no implementar el ERP en la práctica una vez que se incorporan al servicio docente

Aunque es conveniente aclarar que el ERP, como parte de la formación docente, llegó a la Escuela Normal en 1999, por lo que los docentes que egresaron del 2003 hacia atrás no tuvieron esta formación inicial. El plan 1999 pone énfasis en la práctica docente y no exige un amplio dominio de la disciplina, de hecho, el plan supone que los alumnos ya deben dominar los contenidos. Mientras que el plan anterior (1983) concedía más importancia al dominio de la disciplina y menos valor a la práctica docente. El nuevo plan 2017, intenta subsanar esa deficiencia del plan 1999 de forma que ahora se tiene un mayor porcentaje de la malla curricular orientada al estudio de los contenidos.

La introducción del ERP en la educación básica en México, llegó acompañada de un amplio esquema de capacitación a los profesores en ejercicio, la estrategia incluyó cursos y talleres en torno a la enseñanza de diversas áreas de la matemática, así como diplomados y maestrías diseñados por instancias oficiales y privadas que fueron apoyados con recursos públicos.

Los programas de capacitación tuvieron una duración de tres años y fueron reanimados en el 2006 por un año, desde entonces y hasta la fecha solo se ha efectuado una reunión a nivel estatal para revisar los problemas o consignas que se proponen en el programa de la asignatura para abordar los contenidos. En términos llanos, la capacitación en el enfoque ya fue abandonada y nunca se consolidó un proceso de acompañamiento docente en las aulas para su implementación.

En la actualidad, se ha impulsado en forma importante la autogestión de las instituciones de educación básica a través de la implementación de la llamada ruta de mejora, pero en dichos ejercicios de planeación estratégica no parece existir preocupación en la metodología de enseñanza que emplean los docentes para enseñar matemáticas.

Surgen entonces diversas preguntas: ¿Por qué los docentes que recibieron formación del ERP durante sus estudios profesionales, no emplean dicha metodología?, ¿Qué razón existe para que los docentes en ejercicio que no fueron formados en el ERP, pero sí recibieron la capacitación para su implementación en el periodo 2000-2003, no lo pongan en práctica? ¿Si los docentes en ejercicio no usan el ERP, qué metodología implementan? ¿la metodología que ejecutan los docentes al enseñar matemáticas contiene algunos rasgos del ERP? ¿Es correcta la afirmación de que los docentes de Secundaria no emplean el ERP? ¿Existe algún elemento en la naturaleza del ERP que obstaculiza o desalienta su empleo por parte del maestro? ¿Son las concepciones y creencias de los docentes un factor que determina lo que hacen en el aula?

A fin de dar respuesta a esas preguntas es necesario estudiar la problemática relacionada con el quehacer del docente de matemáticas en el salón de clase, en particular el conocer, entender y explicar a profundidad la metodología que está empleando para la enseñanza y en qué grado coincide con el ERP, los supuestos de que parte, sus concepciones y creencias de lo que es saber, aprender y enseñar matemáticas. Pues, como se ha mostrado a través de la revisión bibliográfica, esos elementos parecen condicionar la actividad de los profesores.

A modo de síntesis podemos afirmar que, a la fecha, no se dispone de una caracterización actual de la actividad de los profesores de matemáticas de Secundaria, que permita comprender mejor los motivos y razones para no implementar el ERP.

### **1.3 Justificación**

¿Pero por qué es importante el ERP, es realmente necesaria su implementación, más allá de la obligatoriedad a la que están sujetos los docentes? Gaulin (2001) contesta afirmativamente dicho interrogante, planteando los argumentos siguientes:

- El ERP es una metodología que se ha introducido en muchos países del mundo y en los noventa, prácticamente se convirtió en una moda.
- La resolución de problemas ha sido motivo de investigación desde los ochentas, ahora tenemos un conocimiento más profundo sobre esta actividad del pensamiento.
- Existe un consenso entre los educadores y docentes de la necesidad de que los estudiantes desarrollen la competencia de resolver problemas, pero muchas divergencias respecto a que problemas resolver y la metodología que debe emplearse en su enseñanza.
- El ERP pugna por que los estudiantes resuelvan por sí mismos los problemas y lo hagan a partir de las ideas que generan y de la interacción con sus compañeros, elementos que coinciden con las posturas socio constructivistas que dominan la educación en la actualidad. En términos llanos el ERP se ha convertido en la estrategia que permite comprobar lo que dicen los teóricos constructivistas.
- Los documentos que se han generado en torno a la educación del nuevo milenio (Morin 1999), insisten en que una competencia imprescindible de las personas en el futuro lo será su capacidad para resolver problemas.

La resolución de problemas entendida como un arte, permite a los alumnos enfrentarse a situaciones nuevas, donde no hay camino hecho, sino que el alumno debe generar nuevas estrategias o aplicar las que conoce en condiciones distintas, elementos que son coincidentes con la noción de competencia que domina a los currículos en la actualidad, es decir esa capacidad de movilizar conocimientos, actitudes y valores en la solución de las situaciones reales que se les presenten.



El nuevo documento emitido en el año 2000 por el NCTM contiene 5 principios y 5 estándares, estos últimos se dividen en estándares de contenido y estándares de proceso. En particular el ERP aparece en los estándares de proceso, corregido y aumentado pues ahora contempla dos rubros más, la demostración en matemáticas y el uso de la representación en la disciplina.

Hasta este punto de la revisión del estado de la cuestión, se observa que los investigadores en educación matemática y los especialistas en educación, coinciden en que el ERP llegó y permanecerá por un buen tiempo en los currículos de la educación básica en México y de muchos países, pero se denotan objeciones de los profesores en torno a las posibilidades reales de la estrategia de enseñanza, no sabemos si por el rechazo sistemático que algunos docentes muestran a las reformas o si existen razones fundadas para ello. Al menos durante la revisión bibliográfica no se encontró trabajo alguno que diera cuenta de críticas a esta metodología de enseñanza, pero si una coincidencia en que la habilidad de resolver problemas es algo indispensable en los alumnos.

De manera que considero necesario un acercamiento más escéptico al tema que permita a investigadores, educadores y docentes saber si el paradigma de aprender matemáticas a través de la resolución de problemas no se está convirtiendo en un obstáculo para visualizar otros caminos.

La revisión de la bibliografía nos permitió comprobar también que los estudios en torno a las metodologías de enseñanza que implementan los docentes en el aula son escasos y más en el nivel de Secundaria, De manera que no disponemos de una caracterización actual de la actividad

de los profesores de matemáticas de dicho nivel, que nos permita saber que rasgos del ERP han incorporado a su práctica.

Los resultados de la investigación en torno a la implementación del enfoque en otros países, revelan la existencia de factores diversos, algunos de carácter técnico que tienen que ver con la naturaleza del proceso de resolución y con los problemas mismos, otros atribuibles a los docentes como lo es su falta de capacitación en el tema, en la disciplina y en la metodología de enseñanza, así como sus concepciones y creencias. Se asoman también factores que tienen que ver con los alumnos como su motivación, sus creencias y actitudes y su desarrollo cognitivo, otros factores presentes tienen que ver con el contexto educativo y con las políticas educativas.

De acuerdo con Vilanova (2000), la investigación sobre resolución de problemas se ha centrado en cuatro áreas a saber:

- La determinación de la dificultad en los problemas; en este campo se ha logrado aislar e identificar las variables asociadas a la dificultad de un problema y su relación con las variables correspondientes a los sujetos.
- Las distinciones entre buenos y malos resolutores de problemas; en este campo se ha logrado caracterizar a los buenos y malos resolutores.
- La instrucción en resolución de problemas; campo en el que se han caracterizado los ambientes más propicios para la enseñanza del tema.
- El estudio de la Metacognición; campo en el cual se empieza a entender el papel de dicha forma superior del pensamiento en la resolución de problemas.

Más recientemente, Castro (2008) elaboró una síntesis de los principales temas de investigación en resolución de problemas, de manera que en sus aportaciones ya aparecen los

estudios relativos a las creencias de los alumnos y profesores en torno a la resolución de problemas. En general el autor simplifica las temáticas de investigación en dos grandes líneas: estudios en torno a cómo enseñar la resolución de problemas y los trabajos en torno a cómo pensamos cuando resolvemos problemas.

A partir de las dos últimas referencias (Vilanova 2000 y Castro 2008), es posible deducir que los estudios se han enfocado en mayor medida, en la naturaleza del proceso de resolución, en los alumnos y en los ambientes de aprendizaje, pero han dedicado menos atención a su gestor, el maestro de secundaria, en particular en cuanto a sus concepciones y creencias en torno a la matemática y la resolución de problemas y la relación que guardan estas con la metodología de enseñanza que emplean.

En el mismo sentido se expresa Lester (2013) citado por Piñeiro, Castro-Rodríguez y Castro (2018) en el sentido de existe poca atención al rol del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas y escasa investigación sobre lo que ocurre en la sala de clases. En todo caso dichos investigadores manifiestan que las investigaciones en torno al maestro, se han orientado a conocerlo como individuo (su formación, su capacitación, su perfil), de modo que no existen teorías unificadoras que consideren lo que es, sabe, cree y hace.

A lo largo de la revisión bibliográfica en torno a las concepciones y creencias que poseen los docentes de secundaria en relación a la disciplina y su enseñanza, fue posible observar que los trabajos no son concluyentes pues, aunque algunos de ellos poseen un tratamiento estadístico impecable, no consideran información proveniente de otras fuentes para contrastar sus resultados (Gil F. y Rico L. 2003) y en otros casos se considera que los resultados están sesgados

(Mora y Barrantes 2008). Lo mencionado obliga a que en el abordaje del problema se consideren diversas fuentes de información que permitan contrastar los resultados.

La resolución de problemas lejos de abandonarse, tiene y continuara teniendo vigencia en los próximos años, por lo que resulta de vital importancia conocer las razones por las que no se aplica.

En este sentido conviene recordar lo señalado por Donoso, Rico y Castro (2019) y por Handal y Herrington (2003). en el sentido de que los cambios curriculares propuestos por actores distintos a los profesionales de la enseñanza, encuentran dificultad para llegar a las aulas y frecuentemente son los profesores el vehículo o el obstáculo al cambio curricular.

Otra razón que justifica la realización del estudio tiene que ver con los bajos resultados que reporta el aprendizaje de las matemáticas entre los estudiantes mexicanos. Por ejemplo, en la última aplicación de la Encuesta Internacional para valorar el logro en Matemáticas y Ciencias (TIMSS), en la que participó nuestro país (2000), los estudiantes mexicanos se quedaron 19 puntos abajo del promedio internacional en matemáticas.

A nivel nacional la Secretaria de Educación Pública (SEP) inicio en el 2006 la aplicación de la Prueba Enlace para evaluar el nivel de competencia en matemáticas de los alumnos de educación básica, los resultados en ese año fueron catastróficos pues más del 80 % de los alumnos de primaria se ubicaron en los niveles de insuficiente o elemental.

De manera que el incrementar los resultados de la prueba, se convirtió en una cruzada nacional. En el año 2013, último año en que se aplicó el instrumento en educación básica, casi

el 49 % de los estudiantes ocupó los niveles de bueno y excelente, aunque el Estado de Coahuila terminó por debajo de la media nacional con solo el 43%.

En el mismo sentido están los resultados de las pruebas PISA, que se aplican en 65 países del mundo, cuyos resultados del 2018, revelan que el 55 % de los alumnos mexicanos no alcanzaron el nivel de competencia básico en Matemáticas y por ello nuestro país se ubicó en el penúltimo lugar de la lista de 37 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) y prácticamente sin avance en lectura, matemáticas y ciencias en las últimas dos décadas (Puy 2019).

Otra razón para llevar a cabo este trabajo tiene que ver con las creencias que los alumnos tienen de la disciplina y que a decir de Gómez-Chacón (2003), se han convertido en un obstáculo para la resolución de problemas. Para muchos estudiantes, la matemática es un asunto exclusivo de un grupo de iluminados, es la materia que les truncó sus aspiraciones, es la materia aburrida que deben aprobar, la asignatura que no entienden, etc.

Mención particular merece en este apartado, la necesidad de satisfacer la inquietud por conocer que ha pasado con la formación que sobre el ERP recibieron mis ahora exalumnos y docentes en ejercicio, toda vez que quien escribe participó en su proceso formativo.

#### **1.4 Objetivos**

El objetivo central del presente proyecto de investigación consiste en caracterizar la metodología que usan los docentes de matemáticas de educación secundaria y determinar en qué grado coincide con el ERP, así como describir la visión y significados que le atribuyen a la disciplina, su enseñanza y su aprendizaje.

A partir de la experiencia como docente de los cursos sobre resolución de problemas, que son parte de la curricula de la licenciatura en educación secundaria con especialidad en Matemáticas en la educación normal (SEP, 1999), se considera que un adecuado dominio del ERP implica entre otras cosas que los docentes:

- Reconocen un problema como una situación en la que es posible reconocer la meta, pero no se sabe el camino para llegar a ella
- Tienen experiencia en resolver problemas con las características señaladas en el enfoque.
- Conocen el papel suyo y de sus alumnos en el proceso de resolución de problemas en el aula
- Son capaces de seleccionar o diseñar las situaciones problemáticas con las características señaladas en el enfoque
- Son capaces de distinguir las estrategias de resolución de problemas que despliegan sus alumnos al enfrentarse a las situaciones
- Saben en qué momento intervenir para destrabar el proceso
- Reconocen cuales estrategias generadas por los alumnos son más eficaces en una situación problemática determinada
- Conocen y pueden aplicar una metodología para evaluar el desempeño de sus alumnos como resolutores de problemas
- Conocen estrategias metacognitivas útiles en la resolución de problemas y pueden guiar a sus alumnos para que las reconozcan y las empleen
- Han desarrollado un conjunto de creencias en torno a la resolución de problemas que influye positivamente en su desempeño docente.

- Son capaces de coordinar y dirigir actividades de trabajo colaborativo
- Son capaces de valorar los argumentos o justificaciones que formulen los estudiantes y reconocer cuando la creatividad del estudiante ha rebasado sus expectativas como docente.

Para alcanzar el propósito central, se ha planteado hacerlo a través de un conjunto de objetivos específicos, mismos que se enlistan a continuación:

- Determinar que propuestas teórico-metodológicas se han empleado y aún continúan vigentes en la enseñanza de las matemáticas, sus principios filosóficos y psicológicos que las sustentan.
- Describir el ERP, sus fundamentos y la manera como se ha implementado en diversos países incluyendo el nuestro, así como los resultados que se reportan.
- Determinar que rasgos son distintivos de la metodología de enseñanza de los docentes, caracterizarla y ubicar sus coincidencias con el ERP.
- Seleccionar y aplicar las técnicas e instrumentos óptimos para la recolección de la información
- Categorizar los significados o creencias que los docentes han construido en torno a la matemática, su enseñanza y su aprendizaje, así como su postura ante el ERP como metodología de enseñanza en la Escuela Secundaria.
- Dar respuesta a la pregunta central de investigación y a las interrogantes secundarias.
- Derivar de los hallazgos, un conjunto de recomendaciones de corte didáctico en torno a las posibilidades del ERP como metodología para el aprendizaje de la matemática.

### **1.5 Preguntas de investigación**

La pregunta central que el presente trabajo de investigación busca contestar es:

¿Qué rasgos caracterizan la metodología de enseñanza de las matemáticas que usan los docentes de Secundaria y qué significado le otorgan a la resolución de problemas, a la disciplina a su actividad como docentes?

La búsqueda de respuestas a dicha pregunta nos lleva a tener que contestar otras cuestiones de carácter secundario:

- ¿Qué propuestas teórico-metodológicas del cambio educativo se han empleado en la enseñanza de las matemáticas y qué sustentos filosóficos y psicológicos las sostienen?
- ¿Qué elementos aporta la investigación en torno a los resultados de la implementación del enfoque de resolución de problemas como metodología de enseñanza?
- ¿En qué elementos de la práctica docente se evidencia la metodología de enseñanza y como valorar o medir los rasgos que la caracterizan?
- ¿Qué rasgos caracterizan la metodología de enseñanza de los docentes y en qué medida ésta coincide con la que se ha propuesto en los planes y programas?
- ¿Qué significados o creencias poseen los docentes de Secundaria en torno a la matemática, su aprendizaje y enseñanza y en torno al ERP?
- ¿Qué conclusiones se derivan del análisis, que permiten profundizar y comprender en mayor medida la problemática?
- ¿Qué recomendaciones en el orden didáctico es posible derivar de los resultados de la investigación.



A partir de las preguntas anteriores, presento a continuación algunas interrogantes específicas que podrán responderse con la realización del proyecto:

¿Qué es una metodología de enseñanza y qué elementos la constituyen?, ¿Qué metodologías se han planteado para enseñar matemática y cuáles son sus fundamentos?, ¿Qué caracteriza al enfoque de resolución de problemas como metodología de enseñanza de la disciplina? ¿Qué actividades realizan los docentes en el aula y cuáles son típicas del ERP?, ¿Qué situaciones de aprendizaje son las que el docente plantea a sus estudiantes como parte de la metodología que emplea para enseñar?, ¿Qué clase de productos o evidencias de aprendizaje se derivan de las actividades planteadas por el docente?, ¿Cómo es la relación maestro -alumno en el contexto del proceso de aprendizaje?, ¿Qué son las concepciones y creencias del profesor? ¿Qué significados o creencias han desarrollado los docentes en torno al ERP, la disciplina, su enseñanza y su aprendizaje? y ¿qué relación guardan esas creencias con lo que hacen en el aula?

### **1.6 Hipótesis o supuesto**

La hipótesis general del presente trabajo es que los docentes de matemáticas de la escuela secundaria han elaborado y emplean su propio discurso sobre el ERP a partir del significado que atribuyen a lo que hacen y donde lo hacen. Desde nuestra perspectiva la afirmación de que los docentes no emplean el ERP no es del todo correcta, más bien se considera que desde sus creencias, su formación y experiencia aprendiendo y enseñando matemáticas y considerando las exigencias del programa educativo de la asignatura, han elaborado su propio constructo y significado del ERP.

Constructo que desconocemos, pero que la investigación nos va a desvelar y seguramente nos mostrará elementos que representan una fortaleza en el intento de aplicar el ERP, pero también las áreas de oportunidad hacia donde la actualización del docente tiene que voltear.

## **CAPÍTULO 2.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1.-Educación, Enseñanza y Aprendizaje**

La palabra educación según Luengo (2004) tiene su origen en dos palabras latinas; *educere* y *educare*. El término *educere* significa "conducir fuera de", "sacar de dentro hacia fuera", desde esta posición, la educación se entiende como el proceso para desarrollar las potencialidades del sujeto basado en la capacidad que cada individuo tiene para desarrollarse (estamos hablando de liberar o individualizar) .

Mientras que el término *educare*, según el autor, se asocia con el "criar" o "alimentar", desde ésta perspectiva, la educación se entiende como una acción externa sobre el sujeto para guiarlo, conducirlo o instruirlo para que se incorpore a la vida social (estamos hablando de socializar).

A modo de síntesis podemos afirmar que la educación cumple dos funciones fundamentales; una tendiente a socializar al individuo y hacerlo parte de una cultura y de un conjunto de valores que le son transmitidos y otra función liberalizadora destinada al desarrollo máximo de las capacidades y facultades de los sujetos.

Cabe señalar que estas dos formas de ver la educación; como proceso de individualización y de socialización de los sujetos, se pueden ver como opuestas o como complementarias, de hecho, en distintos momentos han prevalecido una u otra como sustento de diversas prácticas educativas.

La tendencia en los nuevos programas educativos es manejar ambas posturas como complementarias y necesarias, de hecho, así es como se integran en los fines de la educación del siglo XXI postulados por la SEP en su nuevo modelo educativo 2017:

*“....Es responsabilidad de todos el que los mexicanos al terminar su educación obligatoria sean ciudadanos libres, participativos, responsables e informados, capaces de ejercer y defender sus derechos, **que participen activamente en la vida social, económica y política de nuestro país. Personas con capacidad para lograr su desarrollo personal, laboral y familiar, dispuestas a mejorar su entorno natural y social y con capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida...**”* Pag. 24. SEP 2017.

Saber cómo aprendemos es similar a preguntar como alcanzamos el conocimiento, la respuesta a la primera pregunta tiene sus raíces en la psicología, en particular en las teorías que explican el aprendizaje, a saber; el conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo. La respuesta a la segunda pregunta la encontramos en la filosofía, en particular en las dos grandes posturas epistemológicas; el empirismo de Locke y el racionalismo de Descartes.

Los empiristas sostienen que todo conocimiento pasa primero por los sentidos y procede de la experiencia, de forma que inicialmente en la razón no existe conocimiento alguno (tabula rasa). El conocimiento se consigue cuando las impresiones que están en la razón y que provienen de nuestros sentidos se asocian en el espacio y en el tiempo para formar las ideas. Desde esta

postura, el aprendizaje se entendería como una asociación de impresiones, de manera que lo más importante para que surja el conocimiento, son los estímulos externos que proceden de la realidad y que impactan nuestros sentidos, dando origen a las impresiones, (la materia prima del aprendizaje) y las asociaciones que se establecen entre ellas, en particular el modo de favorecer dicha asociación (Ertmer y Newby, 1993).

Por el contrario, los racionalistas postulan que el conocimiento se origina en la razón y que el hombre solo descubre lo que ya existe en su mente, mediante un proceso de reflexión (deducción) o aplicación de los principios lógicos. Desde esta postura el aprendizaje es un proceso que ocurre en la razón y que consiste en la aplicación rigurosa de una serie de principios lógicos a priori de carácter general para obtener conclusiones particulares. De forma que lo más importante si deseamos favorecer el aprendizaje sería comprender como ocurre este proceso y que elementos intervienen en él.

En cuanto a la noción de aprendizaje, esta se comprenderá mejor una vez que hagamos un recorrido por las tres teorías que lo explican, ya que será posible contrastar las definiciones y determinar los elementos comunes que poseen.

El conductismo por su lado, es una teoría psicológica que tiene su fundamento en el empirismo y que define al aprendizaje como “*un cambio observable de la conducta, sea en su forma o en su frecuencia*” (Ertmer y Newby, 1993, pag 7). Los conductistas postulan que cada conducta que emiten los seres humanos está **asociada** a un estímulo determinado, de modo que, ante ese estímulo, el sujeto despliega (en automático) una conducta específica.

Por ejemplo, supongamos que se nos cuestiona por el resultado de  $4+2$  (el estímulo), cualquier estudiante de primaria no dudaría en contestar en automático que la respuesta es seis (la conducta). Eso ocurre porque el alumno pudo asociar el estímulo con esa conducta, gracias a que pudo asociar ese estímulo con esa respuesta.

De manera que, en el proceso de aprendizaje, visto desde la postura conductista, participan tres elementos; el estímulo, la conducta o respuesta y la asociación que se establece entre ambos. La clave del aprendizaje está en fortalecer esa asociación entre el estímulo y la respuesta y ello se logra mediante recompensas y castigos o mediante pistas para facilitar la asociación estímulo-respuesta. Esa es la razón por la cual al conductismo también se le conoce como asociacionismo (Ertmer y Newby, 1993).

Para los conductistas la memoria no tiene participación alguna en el proceso de aprendizaje y es vista solo como un hábito que debe construirse y mantenerse vivo a través de la ejercitación.

La enseñanza desde el conductismo se centra en el docente, quien tiene la responsabilidad de ofrecer al estudiante los estímulos que desencadenarán la conducta deseada y seleccionada por él mismo con anterioridad, de igual forma, el docente debe fortalecer esa asociación entre el estímulo y la respuesta brindando al estudiante numerosas oportunidades para que practique la respuesta, otorgarle numerosas pistas o aplicar recompensas o castigos. Mientras que el estudiante asume una posición pasiva (Ertmer y Dowby, 1993).

Según los autores señalados en el párrafo anterior, los postulados conductistas son útiles para el aprendizaje de contenidos que implican procedimientos, recordar hechos, definiciones y conceptos, pero poco útiles para el aprendizaje de habilidades de orden superior (resolución de problemas, evaluación, diseño, etc).

Esta visión conductista del aprendizaje se acentuó en gran medida en la enseñanza de las matemáticas hasta 1950 en Francia y en el caso de México hasta los setentas. De forma que las actividades típicas en una clase de matemáticas bajo ese enfoque, eran la ejercitación de los algoritmos y procedimientos, además de la memorización de hechos y conceptos (Kline, 1976)

La enseñanza fundamentada en el conductismo dio lugar a lo que en didáctica se conoce como la escuela tradicional.

De acuerdo con Ertmer y Dowby (1993), el cognoscitivismo es una teoría psicológica que define el aprendizaje como un proceso que ocurre en la mente de los sujetos y por ende sus postulados se acercan más hacia el racionalismo. Lo que importa para los cognitivistas es cómo la información es recibida, organizada, procesada, almacenada y localizada por el sujeto (Lo que ocurre en la caja negra). El aprendizaje para los cognitivistas se alcanza cuando un estudiante logra codificar, estructurar e incorporar la nueva información a la que ya posee, en tal caso el alumno es un sujeto activo

En concordancia con Ertmer y Dowby (1993), los factores que determinan el aprendizaje son las estructuras cognitivas previas que posee el sujeto, la organización y estructura que posee la información por aprender y las creencias y actitudes de los sujetos. De forma que el individuo no acude al proceso de aprendizaje en blanco.

La memoria para los cognoscitivistas juega un papel importante, pues resulta trascendental la capacidad del sujeto para recordar y movilizar los conocimientos que posee, situación que será más factible cuando la información retenida en la memoria tiene sentido y significado para el estudiante.

El papel del docente consiste en aplicar estrategias que faciliten al alumno la incorporación de la nueva información a lo que ya conoce, tales como el uso en clase de organizadores visuales (mapas conceptuales, cuadros, gráficos, etc) analogías, matrices, de forma que la pueda recordar con facilidad.

Los docentes conductistas efectúan un diagnóstico del alumno, para averiguar en qué punto deben empezar la enseñanza, mientras que los que siguen un enfoque cognitivista lo hacen para conocer las motivaciones y la forma de llamar y mantener la atención del alumno. De forma similar, un docente que trabaja bajo el enfoque conductista lleva a cabo la retroalimentación solo para reforzar las conductas, mientras que un docente del cognitivismo lo hace para saber en qué parte del proceso se tuvieron fallas y la manera de sortearlas.

En general, Ertmer y Dowby (1993), consideran que los postulados cognitivistas son más útiles para el aprendizaje de habilidades de orden superior tales como la resolución de problemas, el razonamiento, la evaluación, el diseño, etc.

El constructivismo es una corriente cognoscitivista, que por su importancia en la actualidad ha merecido un trato independiente, ya que concibe el aprendizaje como un proceso mental, es decir como un producto de la razón, pero considera que la fuente de dicho conocimiento es la experiencia, desde esta perspectiva, Ertmer y Dowby (1993) sostienen que la postura constructivista surge como un intento de mediar los polos conductista y cognoscitivista.

De acuerdo con Coll (2002) la concepción constructivista que se aplica actualmente en la enseñanza-aprendizaje escolar está sustentada en 5 teorías a saber: La teoría genética del desarrollo de Piaget, la teoría de la asimilación o del aprendizaje significativo de Ausubel, la

teoría del procesamiento de la información, la teoría sociocultural del desarrollo de Vigotsky y las teorías sobre los componentes motivacionales y emocionales.

Las aportaciones de las teorías mencionadas se ven reflejadas en la definición de aprendizaje que el constructivista Cesar Coll nos propone

*“....Se asume el aprendizaje como un proceso de construcción del conocimiento esencialmente individual e interno que depende del nivel de desarrollo cognitivo, de los componentes motivacionales y emocionales, y es inseparable del contexto social y cultural en el que tiene lugar...”( Coll pag. 14, 2002)*

Las aportaciones de Ausubel (citado por Rodríguez 2006 ) nos dirigen hacia el conocimiento de cómo ocurre el aprendizaje, en tal sentido, dicho autor explica que el aprendizaje es un proceso de asimilación y acomodación de la nueva información a la estructura cognitiva que el sujeto ya posee, pero esa asimilación no consiste en el simple agregado de la información nueva a otra que el individuo ya posee, como ocurre en el cognitivismo, sino que a través de la interacción, la estructura cognitiva original se transforma para adecuarse y dar respuesta a la nueva información.

Coll (2002) habla de que el proceso ocurre en tres fases, una de equilibrio, situación que guarda la estructura cognitiva del estudiante antes de entrar en contacto con la nueva información, en seguida una de desequilibrio o de conflicto, en la cual la nueva información entra en contradicción con la que el sujeto posee, para llegar finalmente, a una nueva fase de



equilibrio que es distinta a la primera y en la cual la estructura cognitiva original se ha transformado.

De acuerdo con Coll, (2002) ese proceso de asimilación se facilita cuando la nueva información guarda una estrecha relación con la que el sujeto ya posee en su estructura cognitiva, de modo que tiene sentido o significado para el individuo. Si eso no ocurre, el aprendizaje no se logrará en la forma como Ausubel lo ha planteado (aprendizaje significativo) y seguramente el estudiante no mostrará deseo de aprender, pues la nueva información nada le dice, ya que esta fuera de su contexto.

Esa es precisamente una de las críticas a la enseñanza tradicional, en la que los contenidos están descontextualizados y por ende no tienen sentido o significado para el estudiante, pues no están cercanos a sus experiencias y vivencias, por lo tanto, solo los memoriza o los repite, sin lograr su comprensión.

En base a lo expresado, un estudiante bajo el esquema constructivista es responsable de su propio aprendizaje, ya que se convierte en un sujeto activo que no solo recibe y guarda información, sino que la procesa y formula una nueva.

Otro de los postulados del constructivismo es que un sujeto no está en posibilidad de aprender cualquier cosa a una determinada edad, ya que, según la teoría genética del desarrollo de Piaget, se requiere que el sujeto haya alcanzado cierto nivel de desarrollo o madurez cognitiva. Según Piaget, el desarrollo cognitivo pasa por cuatro estadios: sensorio-motriz, preoperatorio, operatorio concreto y el estadio de las operaciones formales.

Esa es una de las razones por las cuales, en matemáticas, por ejemplo, se ha tenido un rotundo fracaso en intentar que los alumnos aprendan la suma de fracciones con diferente denominador en secundaria, ya que la investigación ha demostrado que los estudiantes mexicanos alcanzan la madurez cognitiva para enfrentar ese contenido hasta pasados los 15 años.

A partir de la teoría del procesamiento de la información, los constructivistas han elaborado un nuevo significado al concepto de memoria que ya no puede entenderse como un receptor o almacén fijo, sino como un almacén formado por conceptos que son útiles y comprensibles en el contexto en el que se aprendieron y que pueden ser enriquecidos cuando son utilizados en otros contextos distintos, estamos hablando de un conjunto de conceptos dinámicos que tienen significado para el sujeto, que pueden ser extrapolados a otras situaciones y modificados en la interacción del individuo con su realidad (Ertmer y Dowby, 1993).

Otro de los postulados constructivistas importantes aportados por Vigotsky tiene que ver con la importancia de conocer la diferencia entre aquello que los estudiantes pueden aprender por si solos y lo que es posible que aprendan con la ayuda de otros (zonas de desarrollo próximo) o con sus pares, ya que para los constructivistas, el conocimiento no solo está en el espacio del individuo, sino también en lo que junto con otros puede construir, a partir de la negociación de los significados (Coll, 2002).

De ahí la importancia de que el estudiante trabaje en forma colaborativa con otros y de que el profesor estimule esa estrategia didáctica, en particular en la tarea de resolver problemas.

De la teoría de los componentes motivacionales y emocionales, los constructivistas han retomado la importancia de la motivación del estudiante y su disposición por aprender, máxime

que él es quien debe construir el conocimiento, así como la actitudes y creencias que a partir de sus vivencias haya desarrollado hacia los contenidos.

Los constructivistas consideran que un estudiante es más propenso a motivarse cuando el contenido por aprender es significativo para él, dicha significatividad proviene de varias fuentes; de las relaciones que guarde el contenido por aprender con lo que él ya conoce o con sus experiencias, de la funcionalidad del contenido por aprender, es decir de la utilidad que el estudiante pueda apreciar en lo que aprende, de su postura personal ante lo que aprende, derivado de sus vivencias y emociones (Coll, 2002).

Desde la posición constructivista existen tres elementos que participan en el proceso de aprendizaje: el alumno quien es responsable de llevar a cabo la actividad constructiva y generadora de significados, los contenidos o saberes con los cuales el estudiante interactúa y que debe de aprender y el maestro que actúa como mediador entre el alumno y los contenidos por aprender creando situaciones que faciliten y promuevan la construcción de significados (Coll, 2002).

De acuerdo a lo planteado, la función del maestro desde la concepción constructivista consiste en actuar como mediador entre el alumno y el contenido, diseñando, seleccionando y planteando situaciones didácticas significativas al estudiante, para que este pueda construir su conocimiento.

De acuerdo con Ertmer y Dowby (1993), el enfoque constructivista es útil para enfrentar situaciones complejas e inéditas, resolver problemas, trabajar en escenarios cambiantes que requieren una rápida adaptación e innovación.

Es conveniente precisar que el nuevo modelo educativo 2017 para la educación obligatoria en México, hace explícitos los fundamentos psicológicos del denominado enfoque *Aprender Resolviendo*, nombre que remplaza al ERP:

*“...Esta metodología se fundamenta en la didáctica constructivista, desarrollada a partir de las tesis de Piaget, ....en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau y.....Las aportaciones recientes sobre el tránsito de la aritmética al álgebra...” (SEP 2016, pag. 146).*

De acuerdo con Gálvez (1994), la teoría de las situaciones didácticas fue elaborada por Guy Brousseau en 1982 y plantea que una situación didáctica es aquella que se construye o diseña intencionalmente con el fin de hacer que los alumnos adquieran un saber determinado. Cabe aclarar que la situación didáctica o problema debe estar diseñado de forma tal que para superarlo o dominarlo sea indispensable el conocimiento que de antemano se determinó como objetivo de aprendizaje.

Brousseau (1982) sostiene que cada conocimiento puede ser redescubierto por el alumno, si se utiliza la situación didáctica fundamental, que en muchos casos corresponde al problema de la realidad que dio origen a dicho conocimiento. Según este autor existen tres clases de situaciones didácticas: las de acción en donde se requiere que el alumno utilice sus conocimientos y con ellos resuelva la situación, las de formulación en donde se precisa que el alumno construya una conjetura o explicación que permite resolver la situación y las de validación donde el estudiante tiene que demostrar la validez de los resultados o acciones.

## 2.2 Concepciones y Creencias

De acuerdo con Da Ponte (2002), cualquier práctica en un campo profesional necesariamente se realiza desde alguna perspectiva en relación con los objetos centrales en ese campo, en particular, detrás de cualquier modelo de enseñanza existe una filosofía, una visión, una manera de ver la disciplina y su enseñanza.

En la investigación en educación matemática, esa filosofía o visión de la actividad, se acoge bajo los términos de concepciones y creencias, mientras que en la filosofía y en la psicología se emplea la palabra cosmovisión, también se emplean los términos representaciones personales, perspectivas, esquemas o imágenes para referirse a constructos similares (Martínez 2005). En particular en el presente trabajo adoptaremos el nombre de visión o significado para referirnos a las concepciones y creencias de los sujetos.

El interés en torno al estudio de las perspectivas de los profesores se inició en 1984 por Thompson y adquirió importancia en 1987 con Alan Schoenfeld, quien tratando de estudiar los factores que intervienen en el proceso de resolución de problemas, se dio cuenta que había un conjunto de factores a los que llamo “no Cognitivos”, que tenían influencia en el éxito o fracaso de los individuos al resolver un problema. Dentro de los factores “no cognitivos”, Schoenfeld incluyó las emociones, las actitudes y las creencias de los sujetos (del maestro y del alumno).

Una creencia es vista generalmente como un conocimiento inferior, ya que el término se asocia a la cuestión religiosa, también es vista como el elemento determinante del comportamiento de un sujeto en un tiempo y contexto específico (Donoso, Rico y Castro 2016). Para Martínez (2005) las creencias son consideradas como verdades personales, construcciones

que el sujeto realiza en su proceso de formación para entender su mundo, su naturaleza o su funcionamiento, que juegan un papel preponderante tanto en la generación de comportamientos y acciones específicas como en la mediación para la comprensión de los mismos y se presentan en diferentes grados de convicción.

Nespor (1987) citado por De Ponte (2002) define una creencia como un conocimiento verdadero para una persona, que es incontrovertible y que está impregnado de un valor afectivo, por otro lado, las concepciones se entienden como el substrato conceptual que permite al individuo ver al mundo y organizar los conceptos de un modo determinado (una visión). En particular Thompson (1992) las define como *“una estructura mental general, abarcando creencias, los significados, conceptos, las proposiciones, reglas, las imágenes mentales, preferencias, y gustos”* (p. 130).

Más recientemente Contreras (1998) considera las concepciones como un conjunto de posiciones que un investigador asume que un profesor tiene sobre su práctica en tópicos relacionados con enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Esta definición refleja la dificultad de determinar cuáles son las concepciones de un profesor, ya que no se pueden ver ni tocar y es el investigador el que finalmente termina por atribuírselas al maestro.

De acuerdo con Donoso, Rico y Castro (2016) quienes citan a Pajares (1992), la diferencia entre estos constructos radica en que *las creencias son verdades personales indiscutibles, derivadas de la experiencia o fantasía, con un fuerte componente evaluativo y afectivo, mientras que las concepciones son los marcos organizadores implícitos de conceptos, de naturaleza esencialmente cognitiva y que condicionan la forma de abordar las tareas...* (pag.77)

En general se considera que la noción de concepción que se ha planteado anteriormente, es de carácter más general que una creencia y que en todo caso puede ser útil para estudiar aspectos en donde las personas parecen no tener creencia alguna. En particular el presente estudio, busca determinar las concepciones de una muestra de profesores, ya que se considera que dicha estructura cognitiva determina las líneas de acción de un profesor en el aula.

Pero ¿cuál es origen de las concepciones del profesor?, según Murillo, Hidalgo y Flores (2016) que recuperan a Van den Berg (2002), las creencias son un ente que pertenece al orden individual, pero tienen un origen social, ya que surgen de las experiencias personales y escolares de los docentes que tienen lugar en los sitios donde desempeñan su trabajo. Desde esta óptica las concepciones del maestro, en particular, respecto a la educación, enseñanza y aprendizaje, están condicionadas por el nivel socioeconómico, cultural y lingüístico de los estudiantes, del centro educativo y del lugar donde está enclavada la escuela (Prieto 2008)

Caber señalar que ese proceso de conformación de las concepciones del profesor no es muchas veces consiente ni deliberado, más bien, como lo describen Murillo, Hidalgo y Flores (2016), los docentes las han ido internalizando de modo inconsciente en sus estructuras cognitivas y emocionales a partir de sus experiencias. Desafortunadamente como lo menciona las autoras, no hay mucha investigación que nos permita saber qué contextos generan qué concepciones.

Ahora bien, ¿hasta dónde es posible cambiar una concepción?, de acuerdo con Bohórquez (2014), hay tres casos en donde el cambio de concepciones ha sido evidenciado por la investigación:

- 1.- Cuando el profesor se da tiempo de escuchar y conocer cómo piensan sus alumnos al resolver problemas
- 2.- Cuando el profesor maneja el currículo con una aproximación etnomatemática, es decir cuando enseña los temas haciendo y viviendo la experiencia de los matemáticos, resolviendo problemas
- 3.- Cuando el profesor practica la auto-reflexión, es decir cuando el docente a través de la reflexión hace consciente sus concepciones o creencias, de forma que de ese proceso pueden surgir aprendizajes y la voluntad para cambiar.

Hasta este punto, la revisión bibliográfica nos permite afirmar que las concepciones y creencias del profesor tienen su origen en las experiencias del docente, primero como aprendiz de la disciplina y luego como enseñante de la misma, estas últimas como ya se señaló, están determinadas por el contexto donde trabajan. Las concepciones se aprenden y por ende también pueden ser desaprendidas.

El estudio de las concepciones es un tema inconcluso y aún persisten muchas preguntas por responder, los estudiosos del tema han esbozado entre otras las siguientes: ¿Es posible que en un sujeto convivan concepciones y creencias contradictorias?, ¿actuamos siempre y de modo consistente con esas concepciones?, ¿existen concepciones más determinantes y fuertes que otras?, ¿es posible estudiar las concepciones y creencias de alguien a partir de lo que dice o hace?

### **2.3 Concepciones o visiones sobre la matemática y su enseñanza**

Ernest (1989) citado por Donoso, Rico y Castro (2016) postula que existen tres elementos que condicionan la práctica de los docentes: El sistema de creencias sobre la matemática, su



enseñanza y su aprendizaje, el contexto social en el que se produce y el nivel de reflexión de los profesores.

A su vez, este mismo autor, distingue tres concepciones posibles sobre las matemáticas presentes en los profesores

- a) La visión dinámica: ve a la matemática como un campo en continua expansión, un espacio en el que se puede crear, inventar y descubrir, algo dinámico en el que todo resultado está sujeto a revisión y donde es posible modelar y encontrar patrones que más tarde se convierten en conocimientos. En esta visión, los problemas y su resolución son vistos como lo más importante, pues ellos son el motor de la ciencia misma. Desde nuestra perspectiva esta visión de la matemática es la que debería sustentar una práctica basada en el ERP.
- b) La visión platónica: percibe a la matemática como un cuerpo estático y unificado de conocimientos, algo parecido a un edificio con un soporte y estructuras interconectadas lógicamente, que no es creada ni descubierta por los alumnos, sino conocida, aprendida y comprendida por ellos, que se caracteriza por sus resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas (Thompson 1992).
- c) La visión Instrumentalista: considera a las matemáticas, como una caja de herramientas, estas herramientas son hechos, reglas a ser utilizadas por aquellas personas que han creado habilidades para utilizar dichas herramientas, mediante entrenamiento adecuado. La herramienta para entender y explicar el universo y la naturaleza como lo decía

Copérnico. De modo que la enseñanza no pone énfasis en los porque o los fundamentos de los contenidos, sino en las aplicaciones que se le puede dar.

En cuanto a la visión o concepción sobre la enseñanza y el aprendizaje de los profesores de matemáticas, mencionaremos la postulada por Donoso, Rico y Castro (2016) quienes recuperan la tipificación de Pepin (1999) integrada por cuatro categorías a saber:

- a) Centrada en el estudiante: En este caso la enseñanza de la matemática pone énfasis en que sea el alumno el responsable de construir su propio conocimiento, a partir de la interacción con situaciones formuladas por el profesor, quien actúa solo como guía y facilitador del proceso, motiva al alumno e interviene para destrabar alguna dificultad, la validación del conocimiento corresponde a los mismos estudiantes. Se trata de que el alumno descubra la matemática.
- b) Centrada en el contenido con acentuación en la comprensión: En esta visión, la enseñanza se orienta a enfatizar la comprensión de los conceptos matemáticos y las relaciones entre ellos, así como los procedimientos y fundamentos lógicos de las ideas matemáticas, de modo que es frecuente el uso de postulados, teoremas y estrategias de demostración. Se trata de que el alumno comprenda la matemática, esta visión de la enseñanza se acerca al enfoque moderno de la matemática que dominó en los 80.
- c) Centrada en el contenido con acentuación en el desempeño del alumno: En este caso la enseñanza pone énfasis en el dominio de reglas y procedimientos por parte de los alumnos, se considera importante el desempeño del estudiante, quien debe escuchar y hacer suficientes ejercicios hasta lograr emular la conducta de su profesor. Mientras que el docente busca las mejores y más amenas explicaciones del contenido y lo presenta de

una forma organizada y jerarquizada. Esta visión de la enseñanza se deriva de la visión platónica de la matemática que se explicó en el apartado anterior.

- d) Centrada en el aula o en el profesor: La enseñanza esta soportada en la organización, eficiencia y trabajo del profesor, en la planeación precisa de sus actividades, en el uso eficiente del tiempo y de los recursos y en su intervención eficaz, ya que se parte del supuesto de que es más fácil que los alumnos aprendan si su actividad en el aula está organizada y estructurada. Se trata de que el alumno de seguimiento a las actividades del profesor.

De las visiones mencionadas, se considera que la implementación del ERP requiere que los profesores posean una visión dinámica de la matemática, es decir que la vean no como algo terminado, sino como algo que se construye, inventa o descubre y en ese sentido toma importancia el papel del alumno como constructor de dicho conocimiento y del maestro como facilitador de ese proceso, lo cual implicaría que los actores mencionados, asuman una visión de la enseñanza y del aprendizaje centrada en el estudiante.

## **2.4 La metodología de enseñanza; definición y sustento**

Iniciaremos este apartado retomando la definición de la palabra Metodología, en su acepción latina, el termino procede de la palabra *Méthodos* que significa camino o procedimiento y *logos* que corresponde al estudio, discurso o tratado en torno a algo, de ese modo la metodología de enseñanza es lo relativo al estudio de la forma o procedimiento que se sigue para alcanzar una meta, en el caso particular de la enseñanza, estaríamos hablando de los procedimientos que sigue el profesor para alcanzar objetivos de aprendizaje.

Por otro lado, Herrán (2008) citado por Ros (2015) define la metodología como:

*“la intención educativa del docente y sus premisas didácticas: concepción de educación, de enseñanza, de su didáctica específica, la idea que tiene del alumno, sus conocimientos aplicados a los elementos curriculares básicos (intenciones docentes, competencias, contenidos, criterios de evaluación), sus valores educativos, su capacidad para gestionar la motivación didáctica de los alumnos, su cota de respeto didáctico, entre otras” (p.4).*

La definición anterior nos muestra el entramado diverso de elementos que conforman y dan sustento a la práctica de un docente en el aula. En particular, la preocupación en torno a que deben saber los profesores para enseñar cualquier disciplina, ha sido campo de estudio dentro de la investigación en educación matemática desde hace tiempo

Cabe precisar que la primera inquietud en torno a la diferencia entre el conocimiento de una disciplina y el conocimiento de esa misma para su enseñanza, fue delineado por Dewey (1983), quien afirmó: *"cada estudio o materia tiene de esta manera dos aspectos: uno para el científico como científico; el otro para el profesor como profesor. Estos dos aspectos no son en ningún sentido opuestos o conflictivos. Pero tampoco son directamente idénticos (pp. 285-286, citado por Shulman 2005)"*.

Los primeros estudios se preocuparon por explicar la relación entre el conocimiento del profesor y el rendimiento académico de los alumnos, ya que se suponía que entre más conocimiento tuviera el profesor de su materia de enseñanza, lograría que sus estudiantes

obtuvieran un mejor desempeño académico (enfoque presagio-producto), este paradigma sirvió como criterio para la conformación del currículo y para la selección de los profesores.

Sin embargo, los resultados de las investigaciones mostraron poca o escasa relación estadística entre los conocimientos del profesor y el rendimiento de los estudiantes, de manera que, la supuesta relación lineal de que a más conocimiento del profesor mayor aprendizaje del alumno resultó falsa.

La primera explicación que puede darse a la diferencia entre el saber y el saber enseñar radica en los fines de quienes se dedican a dichas tareas, ya que un científico está preocupado por producir nuevo conocimiento mientras que un profesor está interesado en ayudar a los estudiantes para que aprendan ese saber.

Los estudios posteriores sobre la misma línea (el conocimiento de los profesores sobre su materia) se dirigieron a investigar la naturaleza, forma y organización del conocimiento del profesor, en tal sentido Calderhead y Miler (1985) sugieren que los profesores entretejen su conocimiento previo de las materias con el conocimiento inmediato de las realidades de la clase para producir conocimiento "de acción pertinente", es decir que los maestros integran el conocimiento que poseen de la asignatura con el conocimiento propio del contexto donde enseñan para ser más efectivos en su objetivo de lograr que los estudiantes aprendan (Elbaz 1983)

En tal caso, el conocimiento del profesor para la enseñanza es un entretejido que los maestros construyen desde que son estudiantes de la disciplina, ya que los docentes modelan prácticas y estrategias de enseñanza para sus alumnos, quienes las reciben y las retoman cuando empiezan su ejercicio docente.

Más recientes son las investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de Stanford encabezadas por Lee S. Shulman (2005), en torno al conocimiento de la materia que debe poseer el profesor. El grupo de Shulman concluyó que dicho conocimiento posee cuatro dimensiones que son útiles para la enseñanza:

- a) Conocimiento del contenido es decir de la materia por enseñar; sus conceptos, teorías, operaciones, procedimientos, organización de los temas, relación con otras asignaturas, etcétera. La falta de dominio del contenido se refleja en la decisión del profesor para evadir ciertos temas y concentrarse en los que sí domina, en su postura de ser protagonista principal para no exponerse a las preguntas de los alumnos y en su concentración solo en el libro de texto como material de consulta y referencia.
- b) Conocimiento Sustantivo; constituido por los marcos o paradigmas explícitos o implícitos que guían la investigación en el campo disciplinar y que son útiles para la interpretación de los resultados, se considera que en este ámbito se incluyen las respuestas a preguntas como: ¿Qué es el objeto de estudio?, ¿Cuál es su naturaleza?, ¿Cómo podemos acercarnos a ese objeto de conocimiento?, ¿Cómo se aprende ese objeto?
- c) Conocimiento sintáctico integrado por los métodos propios para investigar en dicha disciplina, los criterios de validez, el tipo de evidencia que se acepta en esa disciplina y las formas de probar conocimiento
- d) Creencias del profesor; saberes fuertemente arraigados en la mente del profesor, difíciles de eliminar porque son verdaderos en determinados contextos, incluyen las creencias en torno al alumno, la disciplina, la escuela y en torno a la enseñanza de la materia.

Derivado de los estudios de Shulman (2005), otro grupo de investigación en la Universidad de Michigan, encabezado por Ball (2008), se dio a la tarea de determinar, en particular, cuál es

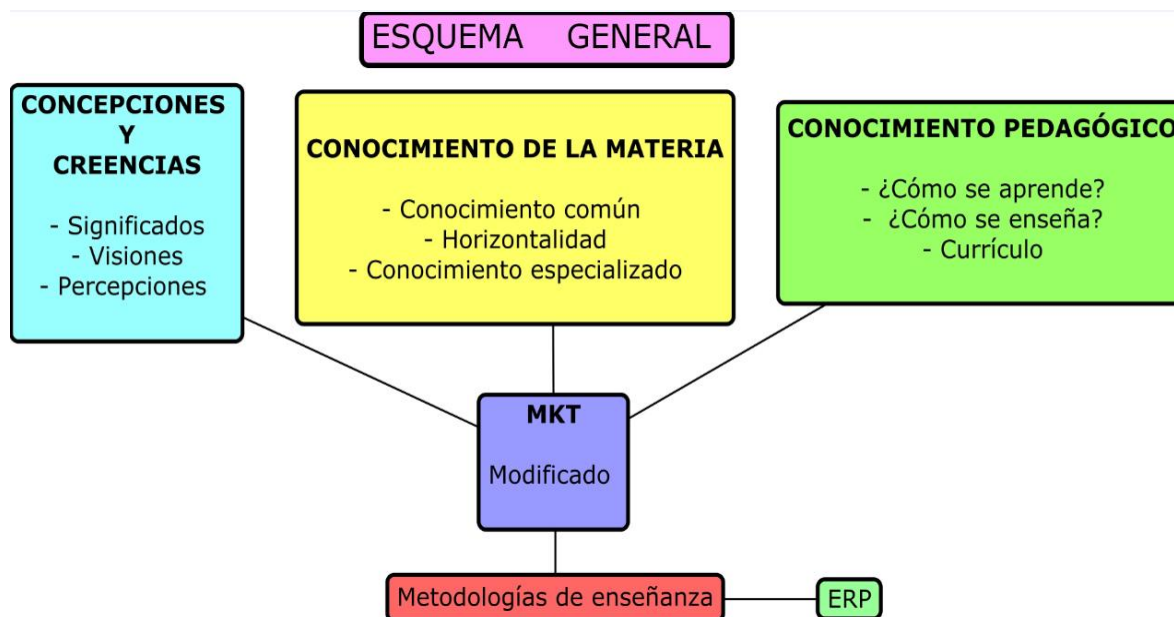
el conocimiento que debe poseer el profesor de matemáticas para la enseñanza de la misma (Mathematical Knowledge for Teaching ó MKT). Este modelo constituye un refinamiento del esquema de Shulman y ofrece una categorización de la tipología de conocimiento matemático observado en/requerido para la enseñanza.

En general el MKT considera dos tipos de conocimiento que el profesor debe poseer:

- a) El Conocimiento pedagógico del contenido en el que el autor incluye tres subdominios: el conocimiento de cómo se aprende matemáticas (KCS), que implica saber matemáticas y cómo se lleva a cabo el aprendizaje, el conocimiento de cómo se enseña matemáticas que requiere saber los contenidos y como enseñar, y el conocimiento del currículo de matemáticas (KCC).
- b) El conocimiento de la materia o del contenido en el que Ball incluye tres subdominios: el conocimiento de contenido común, que se puede interpretar como los antecedentes que debe poseer cualquier alumno para enfrentar un tema de matemáticas, el conocimiento de la horizontalidad del contenido, es decir de la relación que guarda un tema con otros dentro de la asignatura y de su importancia y el conocimiento especializado de los temas matemáticos que vaya más allá del que un adulto bien educado tiene y que es propio del maestro pues lo emplea para atender aspectos específicos de la enseñanza.

Cabe aclarar que el conocimiento del contenido que posee el profesor ya no es el saber científico original, sino que a través del proceso de transposición didáctica (propuesto por Yves Chevallard en 1992) ya fue transformado con fines de enseñanza.

A partir de las aportaciones proporcionadas por Shulman y Ball postulamos el siguiente diagrama que permite comprender que elementos constituyen los referentes de los docentes para implementación de su metodología de enseñanza:



## 2.5 El Aprendizaje Basado en Problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia de enseñanza que surgió a finales de los años 60 en la escuela de medicina de la Universidad McMaster de Ontario en Canadá, de forma que la resolución de problemas en general como estrategia de enseñanza-aprendizaje data de más de 40 años,

De acuerdo con Solaz, Sanjose y Gómez (2011), el ABP surge como una alternativa a la enseñanza en las universidades en la que el profesor era el único responsable de transferir conocimientos a los estudiantes quienes los recibían en forma pasiva, consiste en proponer a los



estudiantes un problema para que, organizados en equipos de 5 a 8 personas, se avoquen a resolverlo.

De acuerdo con los autores mencionados, el problema que se plantea a los alumnos debe ser desafiante, relevante y que los motive hacia el aprendizaje, Banda (2009) citado por los mismos autores, agrega que también debe ser un problema abierto, contextualizado y cercano a los problemas que el alumno tendrá que resolver en su ámbito laboral cuando concluya su formación profesional. El problema o situación debe contener frases controvertidas y guardar relación con los contenidos que se desea que los alumnos aprendan.

De acuerdo con Barret (2005) citado por Solaz, Sanjose y Gómez (2011), el ABP es una estrategia que se caracteriza por desarrollar habilidades cognitivas de alto nivel, promueve la metacognición y el autoaprendizaje, otorga a los alumnos un papel activo porque se involucran en resolver situaciones cercanas a las que deberán atender en la realidad y promueve la integración y extrapolación de los conocimientos aprendidos en diversas disciplinas.

Con el uso del ABP se busca cumplir con tres objetivos: que los alumnos formulen y propongan hipótesis explicativas a través del razonamiento, identifiquen necesidades de aprendizaje y se capaciten en el uso de sus conocimientos aprendidos en otros contextos o problemas.

En el ABP, el papel del maestro es ser guía, acompañante y orientador de los estudiantes durante el proceso resolutorio, él debe diseñar los problemas y ayudar a sus alumnos a encontrar, organizar y manejar la información. Escuchar al alumnado y hacer las críticas pertinentes, promover el trabajo en el grupo y formular las preguntas adecuadas para encarrilar bien el trabajo del grupo.

Solaz, Sanjosé y Gómez (2011) identifican un conjunto de ventajas e inconvenientes que se presentan con el uso del ABP:

### **Ventajas**

- 1.- Incremento en uso de estrategias de resolución de problemas y de obtención de información
- 2.- Promueve el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes
- 3.- Mejora el conocimiento de los alumnos en las diferentes disciplinas y se fortalece su motivación y autoestima
- 4.- Fomenta el pensamiento crítico, la comprensión y el aprender a aprender, así como el trabajo cooperativo
- 5.- Fortalece la capacidad de análisis y crítica de los alumnos y promueve el desarrollo de la metacognición.

### **Desventajas**

- 1.- Requiere mucho tiempo y dedicación por parte de los alumnos
- 2.- Al inicio provoca desconcierto e inseguridad entre los alumnos pues frecuentemente choca con su idea de cómo se aprende.
- 3.- Pueden generarse conflictos entre los integrantes de un equipo
- 4.- Se dificulta el monitoreo del trabajo individual de los alumnos
- 5.- Requiere asistencia continua de parte del maestro
- 6.- Requiere de más recursos humanos y materiales que en ocasiones son costosos
- 7.- Requiere una distribución de espacios diferente a los centros universitarios convencionales
- 8.- Requiere que los alumnos dispongan de conocimientos previos elevados

### **2.6.- Enfoques empleados en la Enseñanza de la Matemática**

De acuerdo con García (2002), en la enseñanza de la Matemática se han manejado tres

enfoques en los últimos 100 años, todos ellos apoyados en principios distintos, a continuación, se describe cada uno, sin que ello signifique que han desaparecido:

a) El Enfoque Mecanicista

Este enfoque es el que ha dominado la enseñanza de la matemática por mucho tiempo, tiene sus sustentos en el conductismo y pretende que los alumnos aprendan los conceptos de la disciplina de una forma mecánica y a través de la memorización, emplea la ejercitación amplia de procedimientos y algoritmos que previamente son presentados por el profesor y que los alumnos deben replicar. (Sarmiento 2007).

Bajo este esquema, la actividad de enseñanza efectuada por el docente se concentra en la búsqueda de las mejores formas de presentar los contenidos y seleccionar los estímulos adecuados que permitieran obtener de los estudiantes la conducta deseada (la felicitación, los puntos extras, la amenaza, la sanción, etc).

b) El enfoque Estructuralista o Moderno

Esta metodología de enseñanza inició a principios de los sesentas y también se le denominó Matemática Moderna, tiene su fundamento en la concepción logicista de Bertrand Russell, y formalista de Hilbert. Consideraba la matemática como una ciencia eminentemente lógica y deductiva, en cuya base se encontraban conceptos básicos comunes a diversas áreas de la matemática, tales como la noción de conjunto, estructura algebraica, topologías.

Esos objetos respondían a un conjunto de reglas o principios, de manera que lo importante eran las estructuras y sus propiedades. Los resultados de la aplicación de este enfoque en las aulas, a decir de García (2002), fueron desastrosos y han sido documentados por Morris Klein (1976) en su texto titulado *Porque Juanito no sabe sumar”; el fracaso de la matemática moderna*, ya que los estudiantes no lograban comprender los conceptos y tampoco adquirían la destreza en el manejo de algoritmos como sucedía en el enfoque mecanicista.

### c) El enfoque Intuicionista

Este enfoque representa el regreso a los orígenes es decir a la construcción de la ciencia a partir de la realidad y de los problemas surgidos en ella, El principio didáctico es la reconstrucción o reinención de la matemática por el alumno, así que las construcciones de los estudiantes son fundamentales. Es una enseñanza orientada básicamente a los procesos que se presentan al resolver un problema, al construir un concepto, modelar una situación etc, el impulsor de este enfoque fue Freudenthal. A este enfoque pertenece la metodología de enseñanza de las Matemáticas a través de la resolución de problemas.

Cabe señalar que los profesores casi siempre y en ocasiones de forma inconsciente, se apegan en mayor medida a uno de los enfoques señalados y con ello ponen en marcha sus actividades de instrucción y establecen determinadas relaciones o interacciones con los estudiantes dentro del aula.

De acuerdo con Carpenter (2000) citado por Mochón y Morales (2010) es posible ubicar a los profesores en cuatro niveles distintos por su forma de instrucción, donde el nivel más alto corresponde precisamente a lo que hace un profesor cuando trabaja con el ERP dentro del aula

Nivel I.- El profesor enseña bajo la creencia de que su enseñanza debe ser explícita, es decir que debe mostrar en forma directa los conceptos y procedimientos que el alumno debe aprender, empleando como recursos la memorización y la ejercitación.

Nivel II.- Corresponde a los profesores que dan algunas oportunidades de que sus alumnos resuelvan problemas por ellos mismos, de modo que muestran un estilo de instrucción más abierto, pero sin abandonar del todo su control de la clase.

Nivel III.- Son los profesores que brindan a sus alumnos oportunidades para resolver problemas por sí mismos y aceptan que ellos pueden generar sus propias estrategias de solución, así como presentarlas al grupo.

Nivel IV.- En este nivel se ubican los maestros que brindan amplias oportunidades para que sus alumnos resuelvan problemas por sí mismos, generen sus propias soluciones y las presenten y argumenten ante sus compañeros, de modo que van adaptando la enseñanza a la actividad que van mostrando los estudiantes.

En torno a la interacción en el aula entre el profesor y sus alumnos, Jacobs y Ambrose (2003) citados por Mochón y Fernández (2010) proponen cuatro tipos:

1.- Directivo: cuando la intervención del maestro es activa, pero ejerce un control y ayuda importante sobre los estudiantes, de modo que cuando cuestiona, induce a sus alumnos a la respuesta.

2.- Observador: cuando el maestro asume una actitud pasiva solo observa y valida las acciones de los estudiantes, “eso está bien, aquello está equivocado” sin justificar razones del porqué.

3.- Exploratorio: cuando el profesor es activo y formula preguntas a sus estudiantes, pero sus cuestionamientos no son específicos (no llegan a la esencia). Por lo general sólo tiende a tomar en cuenta las respuestas correctas, sin detenerse en las que están incorrectas y que reflejan el razonamiento de los estudiantes, perdiendo así la oportunidad de conocer cómo están pensando sus alumnos.

4) Responsivo: El profesor va descubriendo el razonamiento de sus alumnos a través del cuestionamiento, el mismo considera todas las respuestas que generan sus estudiantes porque

de ese modo puede saber cómo están pensando sus alumnos, las preguntas que formula son esenciales e impulsan el razonamiento.

De los cuatro tipos de interacción propuestos por Jacobs y Ambrose (2003), el deseable en el ERP es el estilo Responsivo.

## **2.7. El Enfoque de Resolución de Problemas en Matemáticas**

La preocupación por determinar la metodología idónea para enseñar matemáticas constituyó una preocupación de los docentes de todos los países, así pues en 1962 en el contexto de la guerra fría y de la colocación del Sputnik en órbita por los rusos, surgió la preocupación de las razones por las cuales los ingenieros americanos mostraban retraso en el dominio y aplicación de las matemáticas, de forma que el gobierno de los Estados Unidos impulsó la creación de una comisión que analizara la problemática de la enseñanza de dicha disciplina, esa comisión fue encabezada por el matemático Henry Poincaré y en ella participaron grupos y asociaciones de maestros de todo el país, ese grupo concluyó que los ingenieros no estaban diestros en la resolución de problemas, en particular en aquellos que surgían en el contexto de su actividad y que la metodología que se estaba utilizando en las aulas en ese momento no permitía formarlos en dicha habilidad, era entonces necesario cambiar la metodología de enseñanza.

La metodología de enseñanza que el grupo sugirió fue tomada de los trabajos e ideas que desde 1945 había esbozado el matemático húngaro George Polya en su libro “How to solve it”, en dicho texto, Polya analizaba la forma como las personas y en particular los matemáticos resolvían problemas, con la intención de generar recomendaciones a los resolutores, las conclusiones más importantes de ese trabajo, de acuerdo con Polya, era que para resolver un problema, las personas deberían aplicar una serie de heurísticas o estrategias ordenadas a saber:

comprender el problema, Elaborar un plan, Ejecutar el plan y Evaluar la solución. Dichas etapas serán descritas más adelante.

Las Heurísticas propuestas por Polya fueron retomadas por otros matemáticos como Alan Schoenfeld quien advirtió que la simple aplicación de las heurísticas de Polya en la solución de un problema no harían en automático buenos resolutores, que era necesario considerar otros elementos tales como los antecedentes disciplinarios, las ideas y creencias presentes en el resolutor, que potencializaban u obstaculizaban la actividad resolutoria, también advirtió del conjunto de decisiones que el resolutor debía tomar durante el proceso, en particular durante la definición y ejecución de la estrategia.

Para definir la metodología de enseñanza se recurrió a varias preguntas fundamentales: ¿Qué significa saber matemáticas?, ¿Qué hacen los que se dedican a esa actividad? (los matemáticos) y ¿Qué es un problema?, las respuestas a dichas preguntas en la metodología abrogada eran respectivamente: Saber matemáticas significa manejar con eficiencia un conjunto de reglas, algoritmos y procedimientos, los matemáticos son personas que aplican el razonamiento en forma rigurosa y sistemática para resolver un problema. Un problema es una situación donde se puede aplicar un procedimiento u algoritmo aprendido previamente.

Esa concepción de la Matemática se traducía en las aulas en una metodología que se caracterizaba por que los alumnos debían aprender un conjunto de conceptos, procedimientos y algoritmos descontextualizados y aplicarlos en la solución de cierto tipo de problemas seleccionados previamente como ejemplo de situaciones donde esos conceptos y procedimientos debían aplicarse. El papel del maestro en esta metodología consiste en presentar

de una forma amena los procedimientos y algoritmos y validar la eficacia de los alumnos en su reproducción o empleo.

En el nuevo paradigma propuesto, las respuestas a las preguntas mencionadas difieren y se ajustan a las ideas de Polya (1980), Schoenfeld (1992), Miguel de Guzmán (2000), y otros; Alguien sabe matemáticas cuando sabe resolver problemas, los hombres que se dedican a esa actividad básicamente resuelven problemas y un problema es una situación del contexto real o de la misma disciplina, ante la cual no se conoce un camino o un procedimiento para llegar a la meta y por ende habrá que construirlo.

Bajo esta manera de ver la Matemática, un alumno aprende la disciplina resolviendo problemas, de forma que la actividad central de la metodología lo constituye la situación o problema que se debe resolver y los contenidos, algoritmos y procedimientos aparecen en el contexto del proceso resolutorio y no descontextualizado como en la metodología de enseñanza tradicional.

En los problemas o situaciones que enfrenta el alumno no se conoce de antemano el camino para llegar la solución, de manera que los estudiantes construyen diversas alternativas en base a su experiencia y antecedentes y son ellos mismos, con la guía del docente, quienes las validan y fundamentan delante de sus compañeros.

Otra de las conclusiones encontradas por el grupo fue que las escuelas de los Estados Unidos tenían programas de Matemáticas muy diversos en contenidos y en calidad y que era necesario uniformizar la enseñanza. La tarea fue resuelta por el National Council Teachers of Mathematics (NCTM, 1980), quien estableció un conjunto de principios y estándares en Matemáticas que constituyeron el referente para la enseñanza en ese país.



El enfoque de resolución de problemas muy pronto fue adoptado por los franceses y una buena cantidad de países incluyendo México, a nuestro país llegó en el año 1993 a la educación primaria y a la Secundaria en 1997, así mismo el esquema de los estándares en Matemáticas, establecidos en el plan y programas de educación básica, como referente para evaluar el desempeño de los alumnos en la disciplina y desde afuera del sistema educativo mexicano. De tal forma que el programa de Matemáticas de educación secundaria establece en lo relativo al enfoque de enseñanza lo siguiente:

*“.....El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar...”. (Plan y programas de Educación Secundaria, Matemáticas, pag.19, SEP)*

En cuanto a los estándares en Matemáticas establecidos en el programa, se presenta a continuación un extracto del contenido.

*“.....Los Estándares Curriculares de Matemáticas presentan la visión de una población que sabe utilizar los conocimientos matemáticos. Comprenden el conjunto de aprendizajes que se espera de los alumnos en los cuatro periodos escolares para conducirlos a altos niveles de alfabetización matemática.*

*Se organizan en:*

- 1. Sentido numérico y pensamiento algebraico*
- 2. Forma, espacio y medida*
- 3. Manejo de la información*
- 4. Actitud hacia el estudio de las matemáticas...”. (SEP.*

**2011, Pag. 15, SEP)**

El programa de Matemáticas de secundaria en México incluye, además, una serie de recomendaciones para el docente a fin de que pueda introducir con éxito esta metodología:

- 1) Sugiere que los problemas que se presenten a los alumnos constituyan un reto para los estudiantes, es decir que no sean tan difíciles que nadie los pueda resolver ni tan sencillos que resulten triviales para los estudiantes
- 2) Plantea que el aprendizaje de algoritmos o procedimientos deben darse, pero siempre en el contexto de la solución de problemas, de forma que la estrategia ponga énfasis en el proceso de razonamiento seguido por los alumnos.
- 3) Acepta que un alumno ha aprendido matemáticas cuando ha sido capaz, mediante el proceso de resolución del problema, de reestructurar lo que ya sabe (su conocimiento

previo) para modificarlo, ampliarlo o rechazarlo y volver a aplicarlo en una nueva situación (Apje significativo de Ausubel).

- 4) Hacer que sus alumnos se acostumbren a buscar por si mismos la solución de los problemas (independencia).
- 5) Intervenir para destrabar procesos, superar obstáculos, aclarar dudas, escuchar y valorar los argumentos de los estudiantes
- 6) Acostumbrar a los alumnos a leer cuantas veces sea necesario los problemas e intervenir para aclarar alguna palabra a fin de que logren comprender lo que se les pide
- 7) Impulsar el trabajo colaborativo entre los estudiantes.
- 8) El docente debe perder el temor a no entender cómo piensan los estudiantes

## **2.8 El enfoque aprender resolviendo**

La propuesta curricular para la educación básica 2016 correspondiente al nuevo modelo educativo en México, postula que el aprendizaje de la matemática debe orientarse a

*“...desarrollar la capacidad de resolver problemas en diversos ámbitos de la vida, a través de la formulación de hipótesis y de la elaboración de predicciones; y promover el fortalecimiento de las habilidades...construir capacidades para el diseño de estrategias, la formulación de argumentos, la solución de problemas, la explicación de procesos, el análisis de resultados y la toma de decisiones...” (SEP, 2016, pag.142,143).*

Los elementos mencionados en el texto, son coincidentes con lo establecido en el plan de estudios 2011 que se expuso arriba. En particular la propuesta curricular 2016 postula como metodología para la enseñanza de la asignatura, el enfoque denominado:

*“...aprender resolviendo, que consiste en el planteamiento y la resolución de problemas.*

*Esta metodología se fundamenta en la didáctica constructivista, desarrollada a partir de las tesis de Piaget, en la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau y en las teorías sobre el tránsito de la Aritmética al Álgebra...”*

*(SEP, 2016, p 164)*

La propuesta curricular establece también los siguientes propósitos en la enseñanza de la asignatura:

*“...1. Desarrollar formas de pensar para formular conjeturas y procedimientos.*

*2. Aprender a resolver problemas, mediante la aplicación de herramientas matemáticas.*

*3. Identificar y aplicar técnicas de cálculo escrito y mental.*

*4. Desarrollar la imaginación espacial y la percepción geométrica.*

5. *Organizar información cuantitativa y cualitativa y aprender a analizarla.*
6. *Comprender el manejo de la incertidumbre desde una perspectiva matemática...” (SEP, 2016, p.146).*

## **2.9.- Qué es un problema**

El término problema en matemáticas se utiliza con diversos significados y de alguna forma eso tiene que ver con algo común, lo que para una persona es un problema, para otro es tan solo un ejercicio de rutina o una situación sin sentido que no le causa inquietud alguna. De acuerdo con Arcavi & Friedlander (2007), citados por Santos Trigo (2009)

*”... Aun dentro de una misma cultura o en un mismo sistema de educación, los desarrolladores del currículum, los profesores, los investigadores en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas y los matemáticos no necesariamente comparten los mismos puntos de vista sobre lo que es un problema y lo que se enseña en términos de la resolución de problemas...” (Santos Trigo 2009)*

Lo mencionado anteriormente es posible constatarlo en las definiciones que presentamos a continuación, mismas que enfatizan aspectos distintos en la concepción de lo que es un problema.

Polya (2005) entiende un problema “como la búsqueda consciente con alguna acción apropiada, de lograr una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar”. En dicha definición

Santos Trigo (2009) identifica tres elementos: la conciencia de que se tiene un problema, el deseo de encontrar la solución y la inexistencia de un camino inmediato para resolverlo,

Así que desde esta perspectiva un problema existe o llega a serlo para alguien, cuando ese alguien toma la decisión de enfrentarlo y se hace consciente de que lo que tiene enfrente es un problema. Esta actitud, se denomina formulación o planteamiento del problema (Pérez y Pozo, 1994)

El formularse o plantearse problemas es fundamental en el aprendizaje porque implica una motivación en la búsqueda de soluciones y no esperar a que te lleguen las respuestas, se trata de problematizar la realidad y mantener frente a ella una actitud crítica. En tal sentido, Pérez y Pozo insisten que, si no logramos hacer que un estudiante vea una situación como **sú** problema, difícilmente mostrara disposición para buscar la respuesta.

Para Kilpatrick (1985) un problema es una tarea que para ejecutarla requiere conocimiento y para la cual no se tiene un camino directo o inmediato para llegar a la solución.

Esta definición resalta la necesidad de conocimientos y es que en muchos casos el planteamiento y la comprensión del problema no se alcanzan por falta de dominio de los conceptos involucrados en la situación (Pérez y Pozo, 1994).

Parra (2001) entiende el término problema como una situación que debe ser modelada para encontrar la respuesta a una pregunta que se deriva de la misma situación.

Dicha definición reconoce tácitamente la presencia de variables en un problema y la necesidad de saber cuáles son, pero, sobre todo, determinar cómo se comportan y la relación que guardan entre sí, dicho conocimiento permitirá hallar la respuesta a la situación.

Para Ballester (1992) un problema es una situación que se caracteriza por tener una situación inicial (datos) conocida, una situación final (la pregunta o incógnita) y una vía que permite ir de la situación inicial a la final (conjunto de heurísticas)

Desde nuestra perspectiva esta definición enfatiza los elementos de un proceso resolutorio, el ir de una situación inicial a una situación final conocida, siguiendo una vía que se desconoce, pero que el resolutor debe hallar.

Para Lester (1983), citado por Pérez y Pozo (1994) un problema se define como: *“una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver y para lo cual no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución.”* (Pérez y Pozo, 1994, pag.17).

Dicha definición se deriva de la propuesta por George Polya y es la que más consenso ha logrado entre matemáticos, investigadores, pedagogos y educadores, en particular, este trabajo se acoge la mencionada definición.

En la definición de Lester (1983), se identifican tres elementos: la necesidad de reconocer la situación como un problema, la no disposición de un procedimiento conocido que podamos aplicar en forma automática para llegar a la respuesta y, en consecuencia, la necesidad de llevar a cabo un proceso de reflexión y toma de decisión sobre el camino a seguir, es preciso, aplicar la estrategia.

De forma similar Santos Trigo (1999) distingue en la noción de problema mencionada los siguientes componentes: el interés de una persona o grupo en hallar la solución, la no existencia de una solución inmediata, la posibilidad de que existan varios caminos para llegar a la solución y la atención del individuo que lleva a cabo acciones tendientes a encontrar la respuesta.

También es conveniente distinguir entre un problema y un ejercicio, en el caso de este último, estamos hablando de una situación donde ya disponemos de un procedimiento o mecanismo que, al aplicarlo en forma automática, nos llevará a la respuesta que buscamos.

Un ejemplo de ejercicio es encontrar el resultado de la expresión  $(a + b)^2$ , en tal caso basta con multiplicar la expresión  $a+b$  por ella misma o bien aplicar la conocida regla del cuadrado de un binomio para llegar a la solución.

Desde luego que la línea divisoria entre un ejercicio y un problema es tenue, pues un simple ejercicio para una persona puede representar un verdadero problema para otro. De manera que la selección de la situación o problema bajo este enfoque resulta fundamental, en general, Lester y Cai (2016) citados por Piñeiro, Castro-Rodríguez y Castro (2019) señalan que la selección de un buen problema es crítico, pues entre otras cuestiones, se ha evidenciado que los profesores tienden a evitar el uso de tareas realmente problemáticas y que desafíen a los estudiantes.

La enseñanza de las matemáticas desde los años 50 en México, ha puesto énfasis en la aplicación de ejercicios y no de problemas en el sentido que en este documento se ha definido. La solución de ejercicios implica la aplicación de procedimientos automáticos, que requieren de la memorización y la repetición para su aprendizaje.



Justamente esas prácticas de memorización y repetición han sido duramente criticadas en el nuevo modelo educativo 2017, presentado por el Secretario de Educación en marzo de ese año.

*“...Si bien la adquisición de determinados conocimientos basados en la memoria tiene un papel importante, enfocar todo el aprendizaje en la sola memorización de hechos o conceptos es insuficiente y hoy aún ocupa demasiado espacio en la enseñanza.” (SEP, 2017, p.72).*

La preocupación por introducir en el currículo de matemáticas en México una noción de problema como el que aquí hemos adoptado, se dio desde 1993 y se mantuvo en las posteriores reformas a los planes y programas de estudio a la educación básica.

En particular el nuevo modelo educativo 2017 incorpora en su perfil de egreso de los estudiantes de educación obligatoria, dos ámbitos ligados a la solución de problemas, el de pensamiento matemático y el de pensamiento crítico y solución de problemas, en ambos, se maneja una noción de problema como la propuesta por Lester.

El ámbito denominado pensamiento crítico y solución de problemas estipulado en el Nuevo Modelo Educativo 2017, es de carácter general, es decir abarca problemas de diversas disciplinas, por lo que resulta natural preguntar si los problemas matemáticos y los de otras asignaturas se resuelven de la misma forma y si la enseñanza de la resolución de problemas sigue las mismas estrategias.

En relación al punto anterior, Pérez y Pozo (1994) apuntan que una corriente de investigadores, psicólogos y educadores consideran que sí existe un conjunto de estrategias

generales para enfrentar un problema en cualquier disciplina, y proponen que dichas estrategias sean las que se emplean en matemáticas. Desde esa óptica, la enseñanza en resolución de problemas consistiría en formar a los estudiantes en dichas estrategias generales.

En cuanto al modelo que se sigue en matemáticas para resolver problemas, como ya se expuso, fué el propuesto por George Polya y complementado por Miguel de Guzmán, quienes ponen énfasis en la ejecución de cuatro etapas mismas que se describen a continuación:

a) Comprender el problema

Es la etapa de familiarización con el problema a través de su lectura cuidadosa, en ella es necesario identificar tres elementos; cuales son los datos, que es lo que se pregunta y cuál es la condición presente en el problema. Para ello Polya (1979) y Miguel de Guzmán (1992) sugieren una serie de preguntas que el sujeto debe plantearse para ayudarse en la comprensión del problema, tales como ¿puedo expresar el problema en mis propios términos?, ¿Qué es lo que me preguntan?, ¿Qué información se tiene?

Es conveniente señalar que una limitante en esta etapa lo constituye sin duda la comprensión lectora, hecho que se ha documentado en diversos trabajos de investigación. A decir de los expertos, se considera que un 50 % de la solución del problema radica en la comprensión del mismo.

b) Diseñar un plan

Es la etapa más delicada del proceso pues en ella se requiere conocimiento, imaginación y creatividad, consiste en buscar una estrategia que permita al estudiante encontrar la

solución, para ello puede ayudarse con algunas preguntas mismas que coinciden con las heurísticas más utilizadas por los expertos para resolver problemas tales como:

¿Recuerda algún problema similar?

¿Recuerda algún problema relacionado con este? Y si es así, ¿Podría utilizarlo?, ¿Podría usar su resultado?, ¿podría utilizar su método?

¿Podría enunciar el problema de otro modo?

¿Ya analizó un caso particular?

¿Ya analizó una de las variables del problema, sin considerar las otras?

¿Qué relación hay entre los datos y la pregunta? ¿Puede deducirla?

¿Ha considerado la condición del problema?

¿Puede usar el pensamiento reversible, es decir puede suponer que la respuesta ya la tiene?

#### c) Ejecución del plan

En esta etapa el sujeto pone en marcha la estrategia seleccionada y a lo largo de ella conviene que considere las siguientes cuestiones:

¿Los pasos que ha realizado son correctos?

¿Los conceptos que aplica son los más adecuados?

¿Ya agotó la estrategia que adoptó?

¿Es necesario hacer ajustes al plan o eliminarlo por completo?

#### d) Validar la solución (visión retrospectiva)

Esta es la última etapa del proceso y consiste en determinar si la solución es o no correcta para el contexto y las condiciones del problema, es el regreso a la situación para, desde otra

óptica, determinar si el procedimiento utilizado es el óptimo, el más rápido y eficaz, es el momento de generar nuevas preguntas o nuevos problemas que extiendan el conocimiento logrado hasta ese punto. Desafortunadamente como lo señala Parra (1994) en la cultura matemática actual esta etapa es poco utilizada por el resolutor.

Como ya se explicó antes, las etapas que hemos descrito fueron producidas en el ámbito de las Matemáticas, cuyos problemas con frecuencia están bien estructurados, en el sentido de que en ellos se conoce con claridad donde estamos y a dónde queremos ir, aunque se desconozca el camino; estructura que los problemas de otras disciplinas no comparten, por lo que el uso de esas etapas y heurísticas puede no ser concretada en razón de la naturaleza del contenido.

Como consecuencia, el uso de estrategias generales en la solución de problemas en las diversas disciplinas se ha ido dejando de lado y sustituyendo por estrategias más específicas que consideran el contenido de la tarea y los conocimientos que posee el resolutor en el campo disciplinario (Pérez y Pozo, 1994)

*“...según este enfoque, la eficiencia en la solución de problemas no depende de la disposición de habilidades o estrategias generales y transferibles, válidas para cualquiera, sino más bien de los conocimientos específicos, útiles para resolver ese problema...” (Pérez y Pozo, 1994, pag, 34).*

Ello significa que los químicos son buenos resolutores de problemas de química, no porque piensen distinto o posean estrategias generales distintitas al resto de las personas, sino por los conocimientos y habilidades que poseen en dicha disciplina.

En concordancia con este presupuesto, la enseñanza en resolución de problemas en una disciplina, debería orientarse a dotar a los alumnos de más conocimientos y procedimientos pertenecientes a la disciplina en cuestión, si pretendemos que sean más eficientes en los procesos resolutorios. Desde luego que, como cualquier otra habilidad, la solución de problemas exige la ejercitación, ya que la destreza solo se alcanza con la práctica.

## **2.10 Qué significa resolver un problema**

Abrantes (2001) y Rico (2007) entienden la resolución de un problema como el proceso de activar recursos (conocimientos, habilidades y estrategias) en una variedad de contextos (problemas). Mientras que Rico (2007) distingue tres componentes en dicho proceso; unas tareas contextualizadas (problemas en contextos personales, escolares, profesionales y sociales), unas herramientas conceptuales y un sujeto, siendo este último, el que, al realizar dichas tareas, moviliza herramientas conceptuales y manifiesta su competencia matemática.

En este trabajo nos quedaremos con la definición de Piñeiro, Castro-Rodríguez y Castro (2019) como:

*la manifestación que se produce cuando un sujeto identifica una situación como problemática, procede a su resolución a través de una serie de fases no necesariamente lineales usando una estrategia, y se involucra, con una disposición positiva, en el desafío de resolverla (pag 8. 2019)*

En dicha definición resalta el hecho de que saber resolver un problema es importante, pero como lo dicen los autores, el querer hacerlo es fundamental.

## **CAPÍTULO 3.- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Los fundamentos de toda investigación pueden ubicarse en cuatro categorías de acuerdo con Albert (2006), son de tipo ontológico, epistemológico o metodológico.

### **3.1.- Fundamentos Ontológicos**

Los fundamentos Ontológicos se refieren a la naturaleza de la realidad que se estudia, es decir responden a la pregunta ¿cómo es y cómo funciona esa realidad? Según Albert (2006), existen dos grandes respuestas a esta pregunta: Hay quienes consideran que la realidad es única y es posible aislarla y descomponerla en partes para su estudio y comprensión, otros sostienen que la realidad no es única, sino que existen múltiples realidades que se encuentran relacionadas entre sí y que para estudiarlas o comprenderlas no es posible dividir las, sino considerarlas en su conjunto.

En este sentido se considera que la metodología de enseñanza de las matemáticas que usan los profesores, objeto de la presente investigación, no puede ser vista como una realidad única; ya que cada docente ha construido su propia estrategia de enseñanza a partir de una gran cantidad de factores, tales como: el conocimiento que posee de la disciplina, de los conocimientos didácticos, de su experiencia como aprendiz y enseñante, de sus creencias, del contexto sociocultural, del contexto físico en el que enseña (el aula), de las corrientes didácticas dominantes, de sus posturas filosóficas, etcétera.

Aun y cuando se tienen identificados al menos tres enfoques que se han usado en la enseñanza de la matemática durante los últimos 100 años, es difícil encontrar a un profesor que se ajuste a uno solo de ellos, en la realidad los tres subsisten y se usan en mayor o menor medida, de forma que es común encontrar profesores que han tomado aspectos de los enfoques señalados, que, desde su óptica, consideran adecuados y útiles en su práctica docente. En

resumen, la pureza metodológica en la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria no existe.

Desde esta óptica, la pregunta formulada en el planteamiento del problema, relativa a qué aspectos del ERP han incorporado los docentes de secundaria a su enseñanza cobra sentido.

A lo anterior habrá que agregar que la matemática misma no es un ente único, sino una realidad compleja, compuesta por múltiples realidades, una disciplina que posee y construye sus propios objetos, números, figuras y símbolos, que tienen cada uno, su propia naturaleza y, que para ser abordados se requiere una metodología diferente, en términos llanos nos es lo mismo la metodología que se usa para enseñar geometría que la que se emplea para enseñar álgebra, por ejemplo.

Por otro lado, la metodología que usa un docente con un grupo en particular puede funcionar un día, pero al día siguiente no, en virtud de los cambios en los estados de ánimo de los estudiantes, de la naturaleza del tema que se enseña, de la hora, del clima en el aula, del estado de ánimo del maestro, de los materiales disponibles y del uso que el docente hace de ellos, etcétera. Todos esos factores interactúan y condicionan una manera de ser y estar de la realidad educativa que vive diariamente el docente, de forma que, el pretender simplificar o aislar alguna parte de ese entramado continuo, resulta en una distorsión y en un reduccionismo de la realidad en estudio.

Así que para entender lo que hace el maestro, solo es posible desde el lugar o sitio donde despliega sus actividades de enseñanza y considerar su quehacer en forma holística e integral.

### **3.2.-Fundamento epistemológico**

Los fundamentos epistemológicos tienen que ver con el origen o la naturaleza del conocimiento acerca de la realidad investigada, responden a las preguntas siguientes:

¿Cómo puedo conocer esa realidad?

¿Cómo puedo construir conocimiento acerca de esa realidad?

¿Qué relación guarda el sujeto cognoscente con el objeto por conocer?

Albert (2007) establece que en la investigación educativa se emplean tres enfoques distintos en la generación del conocimiento; el enfoque positivista, el enfoque interpretativo y el sociocrítico. En particular, en el presente estudio nos apegaremos al enfoque interpretativo, mismo que describimos a continuación.

Este enfoque está basado en las ideas de Husserl, Heidegger, Dilthey y Weber entre otros, quienes consideran que el investigador no puede mantenerse ajeno a la realidad que estudia, pues al aproximarse a su objeto de investigación, lo hace a partir de su estructura valoral, en forma intencionada y condicionada por su visión del mundo. Desde esta perspectiva, la mirada al objeto de estudio es totalmente subjetiva y está orientada a la comprensión de esa realidad, a encontrar sentido y significado a las acciones de los sujetos que la conforman (Albert,2007).

Para poder comprender las acciones de los sujetos, el investigador debe observarlos en su contexto natural, en el que se manifiesten las múltiples realidades y éstas puedan ser observadas de forma holística. Los datos que se obtienen bajo este proceso no son medibles ni cuantificables y son específicos de esa realidad, por lo que sus resultados no se pueden generalizar, pero si es posible generar teorías a partir del estudio de los casos particulares.



La información que reúne el investigador bajo el enfoque interpretativo está constituida por creencias, intenciones, visiones, y motivaciones de los sujetos para hacer lo que hacen en ese contexto, esos datos no se usan para comprobar hipótesis alguna, ni para explicar relaciones causales entre las variables del objeto investigado, sino para producir teorías acerca de cómo funciona la realidad.

De acuerdo con Angus (1986) citado por Albert (2007), los investigadores que trabajan bajo el enfoque interpretativo están preocupados por determinar cómo los sujetos construyen y reconstruyen su realidad social, mediante la interacción con los demás miembros de su comunidad y a partir de las respuestas que dan al porque y para que de lo que hacen.

El enfoque interpretativo constituye el soporte de los denominados métodos cualitativos que se han empleado en la investigación en ciencias sociales con un éxito importante, pues superan los reduccionismos y mecanicismos del enfoque positivista.

### **3.3.- El tema de estudio en el contexto de los enfoques epistemológicos**

Como ya se mencionó, la inmersión del investigador en el lugar donde el docente desarrolla su enseñanza, es fundamental para comprender y explicar las acciones del profesor, ya que la simple observación a distancia y la descripción de las actividades que despliega , no bastan para comprender lo que hace, se precisa que el investigador penetre al espacio natural donde la metodología de enseñanza se hace presente e intente ir al significado del quehacer del maestro, comprenda sus acciones, desentrañe la visión del mundo que poseen y explique cómo construyen su vida como enseñantes de la asignatura de matemáticas con los adolescentes.

Al momento que el investigador hace inmersión en el espacio natural donde el docente ejecuta sus acciones de enseñanza, lo hace en forma total, sin sustraerse del objeto de estudio, sino que se aproxima a él desde su visión del mundo, desde su historia personal, desde sus creencias, actitudes y valores y desde sus marcos conceptuales que condicionan una forma de interpretar las acciones de los docentes.

En forma simple se ha postulado que los docentes de matemáticas de la escuela secundaria no emplean el ERP, pero no se han explicado en forma suficiente las razones del porque no lo hacen; ¿es el contexto? ¿son sus alumnos? ¿es él mismo? ¿es la disciplina? ¿son los materiales educativos? ¿es la metodología? ¿Son sus creencias? ¿es cuestión de actitud? ¿es su visión de la matemática y su enseñanza? ¿es la cultura que prevalece en torno a la matemática? Solo penetrando al pensamiento del docente y a la realidad social que vive será posible conocer, explicar y comprender las razones de lo que hace.

El presente trabajo no busca medir cuantos docentes usan o no el ERP, ni está interesado en manipular variable alguna para favorecer el uso de dicha metodología entre los docentes, tampoco desea hacer apología del enfoque, simplemente busca adentrarse en la realidad que vive el maestro día a día y comprender el significado de sus acciones.

Con fundamento en lo antes descrito podemos afirmar que la aproximación al objeto de estudio del presente trabajo de investigación, se inscribe epistemológicamente hablando en el paradigma o enfoque interpretativo

### **3.4.- Fundamentos metodológicos**

Los fundamentos metodológicos se refieren a los procedimientos o métodos que deben emplearse para conocer una determinada realidad, de forma que, como lo establece Albert (2007), es la naturaleza del objeto de estudio lo que determina la selección de dichos métodos, desde esta perspectiva, podemos afirmar que si la visión del investigador es ver la realidad como un ente constituido por múltiples realidades que interactúan, construyen y dan forma a la realidad social y cuyo conocimiento implica necesariamente la inmersión del sujeto en dicha realidad (el sujeto no puede sustraerse de la realidad en estudio porque es parte de ella), con el fin de comprenderla y entenderla, es decir que se apega al enfoque interpretativo, entonces estará orientado a emplear los denominados métodos cualitativos (Guba, 2002)

En caso de la presente investigación y como se mencionó en párrafos anteriores, nos apegaremos al paradigma interpretativo y por ende emplearemos un método cualitativo.

### **3.4.1 Los métodos cualitativos**

De acuerdo con Mason (1996) citado por Irene Vasilachis (2006) Los métodos cualitativos que se usan en la investigación poseen diversas cualidades en común:

- 1.- Están apegados al paradigma interpretativo y por ende interesados en las formas en las que el mundo social es interpretado, comprendido, experimentado y producido por los sujetos.
- 2.- Recogen datos flexibles y altamente influenciados y sensibles al contexto social de donde fueron extraídos.
- 3.- Están sostenidos por métodos de análisis y explicación que abarcan la comprensión de la complejidad, el detalle y el contexto y no por la ciencia estadística.

4.- Proporcionan conocimiento acerca de los procesos sociales, su dinámica, su transformación y los contextos sociales

5.- Responden básicamente a las preguntas ¿Qué es?, ¿Cómo es? Y ¿Por qué es?

Finalmente, Vasilachis (2006) apunta que la investigación cualitativa supone lo siguiente:

1.- La inmersión en la vida cotidiana de la situación seleccionada para el estudio

2.- La valoración y el intento por descubrir la perspectiva de los participantes desde sus propios mundos.

3.- La consideración de la investigación como un proceso interactivo entre el investigador y esos participantes, de forma que se convierte en un proceso de ida y vuelta, en el cual es posible modificar el problema, la hipótesis o la teoría.

4.- La descripción detallada de la realidad en estudio, de las palabras y conductas de las personas, que permitan el análisis o explicación del porqué de dichas conductas.

5.- El privilegiar las palabras de las personas y su comportamiento observable como datos primarios.

Es a estos supuestos a los cuales la metodología del presente trabajo se va a sujetar

#### **3.4.4 Tipos de Métodos cualitativos**

Vasilachis (2006) sostiene que en virtud de las diversas concepciones de la realidad, de la forma de conocerla y de cuánto de ella es posible conocer, es imposible aceptar que exista una única forma válida de hacer investigación cualitativa, en tal caso coincide con Flick (2002) en el uso de los métodos siguientes: 1) la teoría fundamentada, 2) la etnometodología y el análisis

de la conversación, del discurso y de género, 3) el análisis narrativo, 4) la hermenéutica objetiva y la sociología del conocimiento hermenéutico, 5) la fenomenología y el análisis de pequeños mundos de la vida, 6) la etnografía, 7) los estudios culturales, y 8) los estudios de género

Por su parte Albert (2007) distingue los siguientes métodos cualitativos: La etnografía, la biografía, el método fenomenológico, los estudios de caso, la etnometodología y la investigación acción.

### **3.5 Tipo de Estudio y Diseño**

De los métodos cualitativos enunciados en el párrafo anterior, en el presente trabajo se utilizará el método fenomenológico, ya que estamos interesados en determinar los significados de las conductas de los docentes de matemáticas, pero desde sus referentes y marcos o visiones sobre lo que es la matemática y su enseñanza. Nos interesa saber cómo los docentes de matemáticas de secundaria viven la experiencia de enseñar matemáticas y que significa para ellos dicha tarea. Pues intentamos desvelar si el significado que le otorgan a la enseñanza de la asignatura los orienta a seguir y utilizar una metodología determinada. De modo que podamos visualizar que significados son los que en todo caso favorecen el empleo del ERP.

La fenomenología es un método de investigación fundado por Edmund Husserl y cuyo máximo exponente fue Martin Heidegger, busca ir a la esencia de las cosas, a su naturaleza, y para ello Husserl propone la aplicación de lo que ha llamado la reducción fenomenológica, que consiste en que el investigador haga a un lado todo lo subjetivo y atienda a los fenómenos tal y como se le presentan, como son percibidos, pero sin interpretar nada de la realidad, implica también hacer a un lado todo saber existente que es normalmente el marco de nuestros juicios e

interpretaciones y que nos llevan a ver solo lo que queremos ver, y finalmente, excluir la tradición, es decir lo que se sabe, lo que se ha dicho siempre de dicho tema (Albert 2007).

De acuerdo con Van Manen (2008), el empleo del método fenomenológico en la investigación implica pasar por tres etapas: Un proceso de descripción detallada de la realidad en estudio, un proceso de lectura y reflexión cuidadosa de lo descrito y un proceso de Interpretación. A continuación, describiremos las acciones que se llevaron a cabo en cada etapa

a) Un proceso de descripción detallada de la realidad en estudio

En ésta etapa nos dimos a la tarea de acudir a la escuela en la que laboran los docentes en estudio, en dichas instituciones estuvimos el tiempo suficiente, hasta cerciorarnos que nada nuevo había por observar de esa realidad. En particular, llevamos a cabo la observación no participante de la vida cotidiana de la escuela y específicamente dimos cuenta de lo que hace el profesor de matemáticas día con día, tomando nota de las actividades de enseñanza que despliega y del impacto que lograba en sus estudiantes dentro del salón de clase.

Escuchamos y grabamos con permiso del docente, el discurso del maestro ante sus alumnos y ante sus colegas, cuando comunicaba situaciones que tenían que ver con su actividad o vivencia como enseñante de la disciplina.

Solicitamos al docente su planeación didáctica que elabora como parte de su actividad y realizamos una descripción detallada de la misma, poniendo especial cuidado en las actividades que integra en su plan y en la forma como ejecuta dicho plan.

Lo anterior, bajo la premisa de que los espacios de la realidad en donde es posible observar la metodología que emplea el docente es el aula, el discurso y la planeación didáctica que diseña.

- b) Un proceso de lectura y reflexión cuidadosa de lo descrito

En esta etapa realizamos un análisis temático de los datos que nos permitió distinguir los diversos temas presentes en la vivencia de los docentes como enseñantes, así como una reflexión para determinar la esencia y naturaleza de las acciones del docente en el aula.

- c) Un proceso de Interpretación

En esta etapa el investigador se dio a la tarea de descubrir y comprender el significado que tiene para el maestro el enseñar, el hacerlo como lo hace, el hacerlo con la asignatura de matemáticas y en la escuela secundaria y contexto donde lo hace. Para ello fue preciso distanciarse de la actividad, para poder contemplar las conductas del profesor con libertad, sin las constricciones teóricas o las creencias que determinen una manera u otra de percibir.

### **3.6 Población y muestra**

El universo de esta investigación lo constituyen los docentes de matemáticas de educación secundaria de la ciudad de Saltillo Coahuila México y la población está constituida por los maestros de dicha disciplina que laboran en dos escuelas Secundarias a saber; la Escuela Secundaria del Estado “Abel Suarez de León” turno matutino situada en un sector urbano marginal y la secundaria “Jesús Alejandro Torres de la Rosa” que funciona en el turno vespertino en el mismo edificio y ubicación de la Secundaria Abel Suarez de León.

En la Secundaria Abel Suarez se tienen 6 maestros; 4 mujeres y 2 hombres cuyas edades también fluctúan entre los 25 y 50 años y los maestros de matemáticas de la secundaria “Jesús Alejandro Torres” suman 6, de los cuales 5 son mujeres y solo un hombre. En resumen, la población consta de un total de 12 docentes que incluyen 9 mujeres y 3 hombres.

De dicha población se seleccionó una muestra de 4 docentes voluntarios (muestreo no aleatorio) dos de cada una de las instituciones mencionadas, con diversa experiencia o años de servicio. Para el efecto se acudió con las autoridades educativas a fin de solicitar los permisos y la presentación de los propósitos del estudio.

Al final del ciclo escolar 2017- 2018 se platicó con los probables integrantes de la muestra en torno al trabajo a desarrollar y la manera cómo ellos iban a colaborar, de forma que después de dicha plática, quedó integrada la muestra en forma definitiva y la inmersión en campo se dio en agosto de 2018.

### **3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Los instrumentos de recolección de datos que se emplearon fueron: la observación no participante de los espacios físicos donde el maestro despliega su actividad de enseñanza, la entrevista en profundidad, la revisión de documentos generados por el docente que pueden contener evidencia de la metodología que emplea, en particular su planeación didáctica y los exámenes que aplica, asimismo, se aplicó un cuestionario de información general.

#### **a) El cuestionario de información General**

En relación al cuestionario que se aplicó a los docentes, el instrumento explora información de carácter general y contempla 12 preguntas de respuesta abierta (Anexo 1).

#### **b) Las observaciones áulicas**



Para observar la metodología que emplea el maestro en clase, se tomó como base la propuesta de Askew (et al 2000), citado por Mochón (2009), quien plantea que las acciones del maestro en el aula pueden ubicarse en cuatro grandes ámbitos:

*Actividades* que él, los alumnos o ambos, desarrollan en forma conjunta y que de acuerdo al ERP, deben ser problemas o situaciones que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, de manera que propongan sus propias estrategias de solución.

*Diálogos o conversaciones* entre el alumno y el profesor o entre los mismos alumnos en relación a los contenidos de la clase o a otro tipo de tópicos, en particular las conversaciones que serán valoradas por el instrumento son las que se presentan entre el profesor y sus estudiantes (argumentos, preguntas, afirmaciones, razonamientos, intervenciones para aclarar dudas, etc). Esa manera de interactuar del maestro con sus estudiantes nos permitirá categorizarlo.

*Herramientas* o materiales que el profesor emplea en el aula para atender a los diferentes estilos de aprendizaje de sus alumnos. En este caso las herramientas a valorar serán las diferentes formas de representación o perspectivas que el profesor plantea en torno a los contenidos.

*Normas y relaciones* que permiten establecer un ambiente propicio para el aprendizaje y para la sana convivencia en el aula y que para el caso del ERP debe caracterizarse por el respeto, la libre expresión de ideas o preguntas, la tolerancia, la discusión argumentada.

Dichos ámbitos fueron valorados mediante un cuestionario tipo Likert que contiene cuatro apartados y que aparece en el Anexo 2.

c) La entrevista en profundidad

El guion definitivo para la entrevista (Anexo 3) consta de 44 reactivos organizados en 6 apartados a saber:

I.- Experiencia del sujeto como integrante del lugar donde manifiesta la conducta

II.- Experiencia del sujeto como enseñante de la matemática

III.- Experiencias del sujeto con la matemática

IV.- Experiencias del sujeto como Aprendiz de la Matemática

V.- Experiencias del sujeto con las metodologías de enseñanza

VI.- Visión del docente en torno a la RP.

d) La revisión de documentos

Este punto se incluyó la revisión de la planeación didáctica de los docentes, en donde se esperaba hallar y confirmar elementos que tienen que ver con la metodología de enseñanza y con el significado que el maestro les atribuye a sus acciones.

Para el efecto, se utilizó como referente para la valoración de la planeación, una lista de aspectos (Anexo 4) que, de acuerdo a la Secretaría de Educación, debe contener el plan de clase de los docentes de Matemáticas de Secundaria (SEP. 2012). La evaluación mencionada, no fue un simple cotejo de la presencia o no de dichos aspectos, sino un análisis del contenido, en particular de la secuencia didáctica.

De acuerdo con SEP (2012), el plan de clase de matemáticas de los docentes debe contener al menos los siguientes aspectos: Bloque, contenido, Eje Temático, Ejes

transversales, Correlación con asignaturas, Tema de la clase, Competencia a desarrollar, Aprendizaje esperado y/o estándar, Secuencia didáctica con sus tres momentos, Productos esperados, Instrumentos para evaluar y Materiales

### **3.8 Estudio Piloto**

Previo a la aplicación del protocolo de investigación se llevó a cabo la selección de dos docentes pertenecientes a las escuelas secundarias incluidas en la muestra, a fin de poner a prueba la estrategia general, el diseño de los instrumentos y las necesidades de recursos materiales, humanos y de tiempo. Fue durante la semana comprendida del 8 al 12 de octubre de 2018 cuando se aplicaron los instrumentos en forma piloto a los dos docentes considerados.

#### **Piloteo 1**

Masculino de 57 años con 20 años de antigüedad en el servicio docente en secundaria, que cuenta con licenciatura en educación media con especialidad en física y matemáticas, egresado en 1984 de la Escuela Normal Superior del Estado de Coahuila, atiende 4 grupos de tercer grado en el turno matutino de 5 horas cada uno, con un promedio de 35 alumnos por grupo. De acuerdo con el año de egreso, su plan de estudios no contemplaba la formación en el ERP. El informante manifiesta” no recuerdo” la última ocasión en que recibió capacitación en el enfoque de enseñanza y tampoco la fecha en que su colegiado trató el tema, aunque en el instrumento contestó que hace tres años de que el tema del enfoque se trató en su colegiado.

#### **Piloteo 2**

Femenino de 38 años con 9 años de antigüedad en el servicio docente impartiendo la signatura de matemáticas, cuenta con una licenciatura en educación secundaria por la Escuela

Normal Superior del Estado de Coahuila. Atiende dos grupos de secundaria en el turno vespertino con 30 alumnos cada uno y manifiesta no haber recibido capacitación formal (mediante cursos o diplomados exprofeso) en el ERP, aunque reconoce que *...el tema se trató en forma superficial en el consejo técnico hace 4 años sin un acuerdo concreto, pues ahí se divaga mucho... “(SIC)*

La aplicación de los instrumentos en forma piloto permitió efectuar ajustes a las preguntas y a la estrategia de aplicación:

- a) Si bien el cuestionario es un instrumento que por su naturaleza no implica que en su aplicación deba participar en forma directa el investigador, la experiencia piloto indicó que era conveniente, en virtud de que, al momento de contestar los reactivos, los informantes emiten conductas, comentarios y reacciones ante los cuestionamientos que vale la pena considerar.
- b) El guión de la entrevista en profundidad se modificó en su estructura, ya que las preguntas en el instrumento original no estaban organizadas y lo que se hizo fue integrarlas por tema, fue así que el instrumento quedó con los seis apartados.
- c) Fue necesario elaborar una lista de cotejo para la revisión de cada tipo de documento de los docentes, ya que se había elaborado solo una para la revisión de la planeación didáctica del docente, en el piloteo se pudo observar que otros documentos como las actividades impresas o los exámenes que aplica el informante a sus alumnos son producciones auténticas que contienen información relativa al tema de investigación, por lo que se determinó solicitar un ejemplar de dichas actividades al maestro.

- d) Durante el piloteo, la entrevista a profundidad se aplicó al final de la estancia, pero se observó un tanto de ansiedad en el informante y el deseo de conocer lo que le iba a preguntar, en tal sentido se decidió que la entrevista a los informantes de la muestra se aplicaría en forma paralela a la etapa de observación áulica.
- e) El tiempo que se requiere para la aplicación de la entrevista en profundidad es de alrededor de 4 horas de conversación, por lo que inevitablemente deberá ser aplicada por partes según la disponibilidad de los informantes.
- f) Los tiempos de entrevista obligan a la búsqueda y uso de algún software especializado para transformar voz en texto.

### **3.9 Desahogo de las etapas metodológicas**

A continuación, vamos a describir cómo se fue desahogando cada una de las etapas de la metodología prevista, lo que permitió cumplir con los objetivos previstos:

- a) Un proceso de descripción detallada de la realidad en estudio

El proceso de descripción de la realidad, inició con la solicitud de los permisos correspondientes a las autoridades educativas para ingresar a las escuelas secundarias y la invitación a los docentes para participar como informantes. Lo acontecido durante esa parte del trabajo fue plasmado en el diario de campo.

A continuación, se procedió a la observación y descripción del contexto externo y luego del interno, lo acontecido en esas visitas, quedó plasmado en el diario de campo, aunque parte de la información del contexto interno, en particular, la que tiene que ver con la relación de los docentes con sus compañeros y directivos se extrajo de la entrevista.

En seguida se procedió a las jornadas de observación del trabajo docente en el aula y al llenado de fichas de observación de cada informante al concluir su jornada de trabajo, además de que en forma oculta se grabó en audio algunos fragmentos de las clases de los docentes, a fin de no alterar en forma importante el desarrollo de la clase (Anexo 5). Posteriormente se entrevistó a cada informante fuera de la escuela, empleando sesiones de una hora hasta agotar el guión establecido para la misma, cabe señalar que la entrevista con los informantes se dio en tres o cuatro sesiones y tuvo una duración total de 3 a 4 horas. La información derivada de dichas entrevistas fue transcrita para su análisis posterior (Anexo 6) Finalmente se revisó la planeación de los docentes y los exámenes aplicados y se llenaron las listas de cotejo establecidas para el efecto.

b) Un proceso de lectura y reflexión cuidadosa de lo descrito

El proceso de lectura, reflexión y análisis de la información se realizó en dos momentos, en el primero se hizo una lectura general y completa de los datos derivados de la aplicación de cada instrumento para contar con una visión de conjunto, luego se procedió al análisis cuidadoso de los registros, su codificación y categorización tomando como base las categorías establecidas por la bibliografía (Anexo 7), pero abiertos a la apertura de otras distintas a las establecidas.

Este proceso se realizó primero en forma manual y en un segundo momento se utilizó el software Atlas TI. Cabe señalar que durante la aplicación de los instrumentos en campo, se

escribieron algunas notas y conclusiones preliminares motivadas por lo observado, mismas que fueron verificadas y contrastadas con la información obtenida de los otros instrumentos o del análisis.

c) Un proceso de Interpretación

En este apartado se llevó a cabo la caracterización de los docentes tomando como punto de partida las categorías proporcionadas por la bibliografía, de manera que se determinó el tipo de enseñanza que practican en el aula, el tipo de interacción que establecen con sus alumnos, el enfoque de la enseñanza de la matemática que practican, la visión sobre la matemática, sobre la enseñanza de la disciplina y sobre la educación en general.

Así mismo se formalizaron nuevas categorías encontradas en el análisis, tales como la posición del docente ante el contexto en que labora, la posición ante el ERP, factor principal en el aprendizaje y noción de problema que poseen. Dichas categorías se describen en el Anexo 8. En este apartado, también se retomaron las preguntas de investigación y a la luz de los datos se fueron respondiendo, así mismo se retomó la hipótesis central del trabajo y se determinó su grado de cumplimiento.

## **CAPÍTULO 4.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

El análisis y discusión de los resultados lo llevaremos a cabo en dos apartados, en el primero procederemos a caracterizar a los informantes de la muestra y la metodología de enseñanza que emplean en el aula subdividiéndola en cinco segmentos: El entorno escolar y los alumnos, los contenidos que enseña y su preparación, tipo de situaciones y recursos que emplea el docente en la enseñanza, tipo de interacción que establece con sus alumnos y el tipo de instrucción que maneja. Esta información se deriva de la observación áulica y de la revisión de los documentos de planeación del docente.

A partir de la caracterización de la actividad docente en el aula según las dimensiones mencionadas, será posible tipificar su quehacer y determinar en qué medida su práctica docente se acerca al empleo del ERP o bien, ubicar los rasgos de dicha metodología que ha incorporado a su práctica docente.

En el segundo apartado del presente capítulo, daremos cuenta de las concepciones, creencias o significado de los maestros, así como la noción de problema que poseen. Las concepciones, creencias y significados manifestados por los docentes serán descritos en el orden siguiente:

- a) Concepciones, creencias y significados respecto al entorno o contexto en que labora
- b) Concepciones, creencias y significado que le atribuyen a la matemática
- c) Concepciones y creencias en relación con la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.
- d) La noción de problema que poseen y usan en su práctica docente

La información sobre estos elementos, será obtenidos básicamente del análisis del contenido de la entrevista en profundidad y confrontada con su discurso en el aula.



Al final contaremos con una caracterización de la metodología de enseñanza del profesor y un conjunto de concepciones, creencias y significados que tiene sobre su quehacer y que están asociadas a esa metodología.

#### **4.1.- Primeros Resultados; la falta de capacitación en el ERP a los docentes**

El perfil de los integrantes de la muestra se derivó de la aplicación del cuestionario de información general, mismo que fue contestado por escrito dentro de las instalaciones de la escuela secundaria en la que laboran y antes de las jornadas de observación áulica

##### **Perfil del informante 1**

Masculino de 47 años con 20 años de antigüedad en el servicio docente en secundaria, que cuenta con licenciatura en educación media con especialidad en física y matemáticas, egresado en el año 2000 de la Escuela Normal Superior del Estado de Coahuila, atiende 5 grupos de segundo y tercer grado de 5 horas cada uno, con un promedio de 35 alumnos por grupo. De acuerdo con el año de egreso, su plan de estudios no contemplaba la formación en el ERP. El informante manifiesta verbalmente *no recordar* la última ocasión en que recibió capacitación en el enfoque de enseñanza y tampoco la fecha en que su colegiado trató el tema, aunque en el instrumento contestó que hace tres años de que el tema del enfoque se trató en su colegiado. El informante manifiesta que el área de la matemática en la que tiene mayor dominio es en Aritmética.

##### **Perfil del Informante 2**

Femenino de 35 años con 13 años de antigüedad en el servicio docente impartiendo la asignatura de matemáticas, que cuenta con una licenciatura en educación secundaria por la

Escuela Normal Superior. De acuerdo con su año de egreso (2004), ella pertenece a la segunda generación del plan de estudios de una licenciatura que, si contempla la formación en el ERP para los futuros docentes, Atiende dos grupos de secundaria en el turno vespertino con 30 alumnos cada uno, además de 4 grupos de Educación Media Superior por las mañanas. Manifiesta que, durante su desempeño profesional en el nivel de secundaria, no ha recibido capacitación en forma en el ERP, aunque reconoce que “...*el tema se trató en forma superficial en el consejo técnico hace como 4 años*...El área de la matemática donde el informante 2 considera que tiene más dominio es en el álgebra.

#### El perfil del informante 3

Femenino de 40 años de edad que solamente labora en la secundaria Abel Suarez de León, con una antigüedad en el servicio docente en el nivel de 7 años. Cuenta con una licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas de la Escuela Normal Superior del Estado de Coahuila, institución de la que egreso en el 2011, por lo que cursó el plan de estudios de 1999 que si contempla la formación en el ERP a los futuros docentes. Ella atiende 3 grupos de primer grado con 35 alumnos cada uno y afirma que el tema del enfoque de enseñanza (el ERP) no se ha tocado en los consejos técnicos de la secundaria en al menos los últimos 4 años. Aunque sostiene que tomó por su cuenta una capacitación en el ERP durante los meses de septiembre y octubre de 2018. El informante manifiesta que el área de la matemática donde considera tener más dominio es en álgebra.

#### Perfil del informante 4

Femenino de 25 años de edad y tres años de experiencia como docente de secundaria, es Licenciada en Educación Secundaria con Especialidad en Matemáticas por la Escuela Normal

Superior del Estado de Coahuila, labora en la Escuela “Jesús Alejandro Torres de la Rosa” turno vespertino, donde atiende dos grupos de primer grado con 25 alumnos cada uno, además labora por la mañana en un Colegio particular donde solo cubre un grupo y en una Secundaria General donde labora con dos grupos de segundo grado. Manifiesta no haber recibido capacitación en el ERP durante su trayecto profesional y argumenta que no han tratado dicho tema en las reuniones de Consejo Técnico donde ella ha participado. Considera al álgebra como la rama de la Matemática donde mejor se desempeña.

De las descripciones anteriores se concluye que los informantes no han recibido capacitación en el ERP en los últimos cuatro años y que incluso, algunos la han buscado y pagado por su propia cuenta. Todos ellos son egresados de la misma Escuela Normal y la mayoría cursó un plan de estudios que si contempla el ERP en su estructura curricular. Así mismo el álgebra es la rama de la matemática en la que dicen tener más facilidad,

## **4.2.- Caracterización de la Metodología de enseñanza en el aula**

### **4.2.1 El entorno escolar y los alumnos**

La entrada a campo se inició con la observación del contexto externo e interno de la escuela secundaria “Abel Suarez de León” (TM) y Secundaria “Alejandro Torres de la Rosa” (TV), dicho proceso ocurrió en el periodo comprendido del 8 al 17 de octubre de 2018.

La Escuela Secundaria (que alberga a los dos turnos) está situada en un sector urbano marginal de la ciudad de Saltillo Coahuila México, una ciudad con vocación industrial conurbada con Ramos Arizpe y con el poblado de Arteaga Coahuila. La institución educativa se ubica en el sur poniente de la ciudad, rodeada de colonias populares que son las que alimentan

de alumnos a dicha escuela Secundaria y lejos de las modernas vialidades y plazas comerciales con las que cuenta la ciudad.

Los problemas de inseguridad, desempleo, pobreza, marginación, pandillerismo, drogadicción y violencia intrafamiliar son comunes en el sector donde se ubica la institución escolar, al grado que algunos padres del turno matutino tomaron la decisión de organizarse y montar rondines por los alrededores de la escuela para evitar daños o asaltos a sus hijos, además de que gestionaron la presencia policiaca cerca de la escuela, cuyos oficiales diariamente deben coleccionar la firma de alguna autoridad escolar como constancia que de anduvieron por dicho sector.

*“...Son 5 minutos después de las 7 del segundo día de observación del contexto externo, una madre de familia acompañada por un prefecto me ha abordado para preguntarme que hago ahí y me han solicitado que me identifique, so pena de llamar a la policía...(extracto del diario de campo)...”*

Los informantes que laboran en el Turno matutino trabajan con grupos que tienen 45 estudiantes en promedio en los listados oficiales, pero registran ausencias de cinco a siete alumnos diariamente, mientras que en el turno vespertino los profesores trabajan con grupos que constan oficialmente de 25 estudiantes, pero en promedio se ausentan, al menos a la clase de matemáticas, nueve de ellos.

A partir de los datos de la entrevista, se pudo constatar que muchos alumnos pertenecen a familias disfuncionales, es decir que el padre o la madre no viven con ellos, porque viven con

otra pareja, o bien, viven con sus abuelos porque los padres no los quisieron o no tenían los medios para mantenerlos.

Sus tutores son albañiles, obreros, pequeños comerciantes, jardineros, pepenadores, veladores, vigilantes, sexoservidoras o ayudantes en general. Por lo que no cuentan, frecuentemente, con los recursos económicos para proporcionarles todo lo que necesitan, en particular esa situación es más aguda con los chicos que asisten al turno vespertino. Aunque los profesores reconocen que muchos padres, en particular los del turno matutino, hacen un esfuerzo importante en brindarle a sus hijos lo necesario.

*“... Investigador: Háblame de tus alumnos de la escuela  
secundaria Abel Suarez TM*

*Informante 1*

*...los chavos, normalmente la mayoría descende de, eh, son  
hijos de padres que trabajan ya sea en la construcción o  
tienen trabajos temporales, normalmente soldadores,  
jornaleros...*

*...que hay broncas en su casa o cerca de su casa, ven  
muchas drogas, prostitución, pleitos, pandillas, drogas, y  
eso es uno de los problemas, que la droga está cerca de  
ellos...*

*... la verdad muchos también pertenecen a familias  
desintegradas, viven con la abuelita, o tienen doble papa y*

*doble mama porque la mama esta con otra pareja y el papa igual, entonces a ellos les causa a veces muchas broncas, no aceptan que la mama este con otra pareja...*

*Investigador: Háblame de tus alumnos de la escuela secundaria Alejandro Torres TV*

*Informante 4*

*...los alumnos son muy complicados, no ponen atención, nada más van a jugar, es muy difícil... solo dicen que ya no van a seguir estudiando, que van a ser lo mismo que sus papas, albañiles...*

*... a sus papas no les interesa, les llamo y no vienen y le digo al chico vete y regresa hasta que venga tu papa, pero el director me los regresa y dice no les llames porque no van a venir...*

*...se hablan a puras maldiciones y yo si les trato de decir, es que si estudias vas a tener lo que tú quieras y ellos me dicen, no pues me caso y que me mantengan, yo quiero estar como mi hermana o mi mama... ellos tienen hermanas de 18 años que ya tienen 3 hijos, ese es el ejemplo que tienen....*

*Investigador: Háblame de los adolescentes que asiste a tu secundaria Alejandro Torres TV.*

## *Informante 2*

*...Los adolescentes que asisten ahí, son alumnos que viven por ese rumbo, por el sector, son alumnos de bajos recursos, algunos de pobreza extrema, lo notas en su forma de vestir porque no llevan ni uniforme, son alumnos que fueron corridos de otras escuelas, que no son recibidos en otra escuela y llegan ahí como último recurso... el 80 % pertenecen a familias disfuncionales... Hay niñas que han sido violadas por sus propios padrastrós...”*

Las problemáticas existentes en el sector y familia a la que pertenecen los estudiantes se refleja en su comportamiento dentro del aula, ya que los chicos sin importar su género, se tratan con violencia física y verbal y utilizando palabras altisonantes en forma continua, retan a sus profesores, se burlan de ellos y hasta de sus prefectos y directivos, además de que incumplen las reglas de la escuela y aquellas postuladas por el maestro dentro de la clase. Incluso aun en presencia de los padres y del maestro se muestran altaneros, retadores y burlones.

Las actitudes antes descritas, frecuentemente reflejan la violencia que viven en sus familias y en su comunidad y el burlarse de sus compañeros, de sus defectos, de lo que dicen sus maestros y de las normas, es un modo de cuestionar el status social en el que viven, también constituye un mecanismo de defensa para evitar que les hagan daño, los discriminen o simplemente para hacerse notar, refleja el nivel de degradación que la imagen de la escuela y en particular del maestro, han sufrido los últimos quince años o la ligereza con la que los chicos de esa edad, toman la vida y sus obligaciones.

Una queja común de los profesores de la Secundaria Abel Suarez de León es que los chicos incumplen con la tarea, al grado de que prácticamente todos los maestros de matemáticas entrevistados pertenecientes a los dos turnos, han renunciado a encargar tarea a sus estudiantes, argumentando que los chicos no tienen hábitos de estudio.

En el medio en que los alumnos viven, frecuentemente no existe persona alguna que se preocupe por pedirles cuentas en relación a sus tareas al llegar a casa, pues pertenecen a familia disfuncionales o viven con los abuelos y solo terminaron hasta Secundaria, además de que muchos chicos deben trabajar para llevar algún apoyo económico a sus hogares. Ello sin contar el que las tareas no son planeadas por los profesores y por ende no tienen ningún atractivo que los invite a cumplir, salvo aquellas que tienen que ver en forma directa con la calificación.

También es frecuente que los chicos no lleven al salón de clase los materiales que se requieren para trabajar lo que ha causado que los maestros dejen de emplear ese tipo de actividades donde los alumnos deben manipular determinados materiales. La razón de dicha actitud en los alumnos, es por un lado la escases económica de sus hogares, (al menos eso dicen los padres) y en otros el olvido, la flojera e irresponsabilidad propios de la edad,

Llama la atención que uno de los informantes (Informante 2), tiene por costumbre el llevar y facilitar a todos sus alumnos los materiales que se requieren para el trabajo; colores, escuadras, pritt, cinta, cartulinas, hojas impresas o para recortar, tijeras, etc. Dicha actitud ha sido criticada por sus demás compañeros, pues argumentan que, si ellos lo hicieran, prácticamente estarían pagando por trabajar, también le señalan que el brindar todo a sus alumnos los hace más dependientes.



En relación a este punto otro informante (Informante 1) refirió la desaprobación de sus compañeros al utilizar palabras altisonantes dentro de la clase

*“...Investigador; entonces ¿lo que te desanima, desalienta o hace sentir mal es la actitud de tus compañeros hacia la forma como tu desempeñas tu trabajo?*

*Informante 1: Sí, eso me ha hecho sentir mal y a veces con ganas de aventar todo, ¡ahh es su jale!, y si, si me siento mal pero luego ya a veces pienso, ¿Por qué he de cambiar?...”*

La informante 2, refirió que, en alguna parte de su vida profesional, trató de usar otros espacios de aprendizaje como el patio, las canchas o el corredor (Enseñanza contextualizada), pero fue reprendida por el director de la escuela, quien le dijo que la salida de los alumnos del aula causaba inquietud en otros estudiantes, además de que los estudiantes no consideraban como clases de matemáticas las que ella impartía en los contextos señalados.

*...Hubo un tiempo en que probé otros espacios de aprendizaje como las canchas y el patio, pero el director al terminar la clase me decía...maeeestra... me inquieta a los demás alumnos y además los niños se distraían mucho y corrían como chivas....(Informante 2)*

Todo lo mencionado anteriormente indica que hay formas aceptables y otras no aceptables de impartir una clase dentro de la escuela, así como usos del lenguaje aceptables y no aceptables

de forma que, si no te ciñes a esas formas y usos, eres criticado y desacreditado, sin tomar en cuenta siquiera si las estrategias usadas brindan resultados. También se denota una cultura y creencias arraigadas en los alumnos respecto a un estereotipo de clase de matemáticas.

El polvo, la lejanía y la suciedad dentro y fuera de la escuela impacta en la forma de vestir de los profesores de matemáticas, quienes asisten a trabajar vestidos de manera informal, en tenis o zapato cómodo, además de que tampoco pueden hacer alarde de prendas caras pues se vería como un insulto para quienes en esa comunidad apenas tienen para comer o estarían a expensas a la inseguridad que priva en los alrededores de la escuela. Sin contar que el profesor de matemáticas de Secundaria, culturalmente hablando y por su formación, nunca se ha caracterizado por vestir de modo formal.

La falta de recursos tecnológicos (Cañón y computadoras en el aula) en la escuela secundaria es también una limitante para que el profesor incorpore formas novedosas de enseñanza, haga un uso más eficiente del tiempo de la clase, dedique más tiempo a explorar los problemas y a abordarlos desde otra perspectiva, de modo que el uso de software dinámicos como Geogebra, cabri II, Mathematica y otros más, está lejos de ser algo cotidiano en ésta escuela secundaria.

*“...Las aulas no cuentan con equipos de cómputo ni cañón para proyectar; en el caso del turno matutino se tienen solo dos cañones para uso de toda la planta docente, de forma que los maestros deben separarlo hasta con 3 semanas de anticipación para usarlo. En el caso del turno vespertino, no se cuenta con proyector alguno...”* (Extracto del diario de campo)

A través de la observación áulica y de las entrevistas a los informantes, fue posible detectar diversos elementos que desmotivan y obstaculizan la actividad de los docentes entre los que se cuentan:

a) El estado físico y las carencias de la infraestructura escolar

*“....Los salones de la escuela tienen capacidad para unos 40 estudiantes y poseen una cátedra de unos 30 cm de altura, equipados con butacas rayadas y en mal estado, una mesa y silla para el maestro y un pizarrón de acrílico blanco. Las puertas están desvencijadas por el trato que los alumnos les dan y las ventanas poseen malla protectora de modo que el edificio pareciera una prisión... Extracto del diario de campo...”*

b) La actitud de los directivos quienes promueven la división de los docentes a través del favoritismo y trato preferencial que brindan a unos y el hostigamiento que efectúan en contra de otros.

*“...hay cosas que no nos gustan de parte de los directivos, porque tienen su equipo de trabajo, entonces vemos que a ellos los miden con una vara y a nosotros con otra...”(Extracto de entrevista, inf.1)*

*“...sabes que, hay cosas por ejemplo también desde que faltas, somos testigos de que algunos faltan y nunca les descuentan, tienen los permisos, permisos que los gozan y luego a la mera hora, salen con que tuvieron todos los días de su estímulo de puntualidad y asistencia...”(Informante 1)*

- c) La falta de un proyecto escolar en virtud de la continua rotación de los directores, su novatez, falta de capacidad y preparación para dirigir una escuela y en ocasiones a su ambición que les lleva a cometer actos de corrupción con el personal docente.

*...Pienso que un directivo debe ser un líder que nos esté apoyando, que nos esté diciendo, oye wey (sic) puedes hacer esto, puedes hacer aquello, porque mejor esto, porque mejor aquello, o estar gestionando lo que necesitamos...(Informante 1 , T.M)*

*“....Es una escuela que cuenta con mucho espacio, pero todo deteriorado nadie le invierte a lo que viene siendo el cuidado de los árboles, pudiendo hacer campañas no, o proyectos de que vamos a plantar, vamos a regar, vamos a limpiar o hacer mucho por la escuela no, o hacer gestión con algunas empresas de modo que ellos nos den dinero*

*para invertirle a la escuela....”(Entrevista, informante 2, T.V)*

- d) Un sistema educativo que se ha vuelto muy exigente y cada vez agrega más obligaciones a los docentes, por ejemplo la obligación establecida en la ley del servicio profesional docente del 2013, de que el profesor se evaluara cada 4 años para demostrar su idoneidad para la profesión o el cambio en la estrategia para la atención a chicos con discapacidad, que ahora debe hacerse dentro del mismo salón de clase y por el mismo maestro de asignatura, situación para la que no ha sido preparado (el nuevo enfoque inclusivo)

*“...Ahorita lo que se está trabajando mucho en los consejos técnicos es lo de inclusión, ahora debemos incluir a todos, debemos adecuar nuestra planeación que incluya actividades para el niño sobresaliente y para el que tiene deficiencia...”*

*“...yo no sabía pero tenemos un niño en primero de secundaria que no sabe escribir y una niña que no sabe leer...” (extracto de entrevista, inf, 2)*

- e) Un conjunto de normas de evaluación que nulifican el trabajo docente, pues con muy poco esfuerzo, los alumnos pueden obtener calificaciones aprobatorias, aunado a la exigencia de los directores y del sistema educativo por retener a los alumnos y evitar su

deserción otorgándoles calificaciones que no se han ganado, so pena de que el director mismo cambie las notas en caso de resistencia de parte del profesor.

*“...Ellos (los alumnos) sabían que al final haga o no haga los tenías que pasar. Y luego llegaba uno con el director, traigo 10 reprobados y él decía, ¡Traes muchos, a ver cómo le haces! o cambiaban calificaciones..... cambiaban las calificaciones.... entonces ya uno decía, sabes que para no meternos en pedos., los que no hacen nada ponle 6...”*  
(Informante 1 , TM)

- f) Padres de familia que no se preocupan por sus hijos y no les brindan apoyo y seguimiento a sus actividades en la escuela.

*“....Los papas de los niños son papas muy irresponsables, no les interesan los hijos, menos la escuela, y si a los abuelos, uno que habla con ellos, tampoco, pos que pueden hacer si el nieto se les echa encima reclamándoles “tú no eres mi papa”, así que porque me exiges...”*(Informante 2, T.V).

*“...Mas en aquella área o zona donde estamos (la escuela), en la que hay mucho divorcio, suicidio, abandono de los*

*hijos porque los dejan con los abuelos. (Informante 3. T.M)”*

- g) Sistema de estímulos a la actividad docente a su responsabilidad y cumplimiento, que se han corrompido al otorgarse a personas sin merecimientos.

*“...sabes que, hay cosas por ejemplo también desde que faltas, somos testigos de que algunos faltan y nunca les descuentan, tienen los permisos, permisos que los gozan y luego a la mera hora, salen con que tuvieron todos los días de su estímulo de puntualidad y asistencia, pero este wey (sic) pidió permisos y falta cada rato...” (Entrevista inf. 1 TM)*

- h) Falta de espacios para compartir las mejores prácticas, ya que los que se tienen (el consejo Técnico escolar), se usan más bien para tratar asuntos de tipo administrativo

*“...no hay quien me diga sabes que, pues manéjalo así, no hay esa platica, si los maestros son cerrados, a veces no quieren ni siquiera compartir sus planeaciones, por ejemplo a mí me puede servir el conocer la planeación de segundo para saber por ejemplo, aquí que es lo que quiere el profe, que conocimientos previos necesita...(Informante 3 T.M)*

*Investigador: ¿desde la parte directiva no se promueven ese tipo de actividades donde se compartan prácticas?*

*Informante 3: No, En los consejos técnicos ya ni por academia nos juntan, solo de modo grupal para ver problemas de carácter general de la escuela no problemáticas específicas de una disciplina...*

*Investigador: ¿Funcionan los consejos técnicos?*

*Informante: para organización nadamás de las fechas conmemorativas, de las kermesse y ese tipo de cosas, para las cuestiones académicas no, a fin de cuentas el maestro llega al aula y hace ... lo que él considera mejor, lo que se acordó en el consejo... es tiempo perdido, yo he visto muchos que no (Informante 3, TM)*

*Investigador: Dentro del consejo técnico existe algún espacio de tiempo destinado para que se junten por academia*

*Informante: No, no lo hay, todo lo que se maneja al interior del consejo técnico es de carácter general, no existen momentos propios para trabajar los profes de matemáticas acerca de nuestras preocupaciones...". (Informante 1, Entrevista, TM)*



- i) Falta de apoyos y de actualización por parte de la Secretaría de Educación en aspectos didácticos y en la adquisición de recursos tecnológicos para la enseñanza

*“...Investigador: ¿Ha habido capacitación en los consejos técnicos, algún taller o alguna fracción del consejo que se dediqué a capacitar al profe de matemáticas?*

*Informante: Noo, sinceramente no (Informante 1, TM, entrevista)*

*...Aquí es donde creo que deben intervenir las autoridades en gestionar un programa de compra de lap y cañón para profes vía descuento a nomina, por ejemplo, si ellos quieren que uses tecnología.... (Informante 1 Entrevista) ...”*

- j) Falta de tiempo para la preparación de las clases y para capacitarse, toda vez que el profesor de secundaria debe trabajar hasta en tres escuelas para completar el sustento de su familia (información extraída del cuestionario general).
- k) Acuerdos y normas internas que no son aplicables al contexto en que laboran o se aplican con falta de criterio

*“....oye... quítate la chaqueta porque esa no es del color o parecida al del uniforme, pero si vemos el contexto ellos son de pocos recursos y el frio aprieta y lo que quieres es quitártelo, pero yo digo, a poco porque trae una chaqueta*

*azul va a aprender más que si la trae roja o morada, oye hace frío deejálo” (Informante 1, entrevista, TM)*

*Informante 1: .... Igual saben que no pueden comer, ...yo .. Sinceramente se acordó eso en el consejo técnico, **pero yo no lo respeto***

*Investigador: ¿Qué se aprobó en el consejo técnico?*

*El que no deben tomar alimentos y estar comiendo dentro el salón, yo he leído unas cosas y hay teorías, ...uno como adulto sinceramente, uno de profe, llega al salón con su cafecito y sus galletas, o sea...*

*Investigador: ¿Y las normas de la escuela funcionan, se cumplen?*

*No todas se cumplen; por ejemplo, está prohibido desde hace dos meses por el Consejo Técnico, el que los niños coman en el salón de clase,*

*Investigador: Si lo he visto en las observaciones a tu clase que ellos te piden permiso para comer y discretamente comen con tu anuencia, entonces, ¿tú no estás de acuerdo con esa disposición?*

*Informante 3: No yo no estoy de acuerdo en eso porque no pueden pensar, su estómago está vacío, están ahí con ese dolorcito a veces, porque por alguna razón no cenó, no*

*desayunó y ya no pueden poner atención porque esta distraído... (Informante 3. Extracto de Entrevista) ...”*

- 1) El canibalismo, la crítica destructiva y la mezquindad entre los docentes que refiere una lucha por el poder dentro de la escuela Secundaria.

*“...en el salón me han salido o me salen a cada rato malas palabras y las digo, pero... a veces cuando uno no es monedita de oro, hay profes que llegan a oírlas y ellos, han movido cosas y he tenido broncas o sea broncas fuertes hasta de perder el trabajo... (Informante 1, extracto de entrevista)*

*... llega el director, busca su gente y se rodea de su gente, entonces el grupo al que yo pertenezco empiezan a echarle piedras y a entonces ¿sabes qué?, tú escogiste personas con las que no estamos de acuerdo con su forma de trabajar, forma de ser, chocamos, entonces ¿sabes qué?, ayudo pero no mucho, solo lo que es... (Informante 1, extracto de entrevista)*

*....si se han oído muchas cosas feas veda, de que echar periódico, la tele, reportes de los mismos papas, de profes*

*que asesoran a los mismos papas para que vayan y pongan  
quejas en Secretaria...(Informante I, extracto de entrevista)*

Todo lo mencionado anteriormente produce desaliento y una sensación de abandono y soledad en el profesor, quien ve que en su esfuerzo por hacer que sus estudiantes aprendan matemáticas no tiene apoyo alguno, ni de los padres, ni de los directivos.

#### **4.2.2.- Con qué plan y programas se realiza la enseñanza**

Los contenidos a estudiar en la Escuela Secundaria son determinados por la Secretaría de Educación Pública (SEP), quien para el efecto ha puesto en marcha un nuevo modelo educativo, (El modelo Educativo 2018) que pone énfasis en el logro de los aprendizajes clave. Cabe señalar que estos planes y programas son los que emplea el docente de matemáticas para el diseño de sus planeaciones y para la formulación de sus objetivos y son los mismos para todo el país, aunque la SEP ha dejado un espacio del currículo para que los Estados integren contenidos de orden regional.

Sin embargo, existe la creencia entre los profesores entrevistados de que los contenidos de matemáticas establecidos en el programa no son los adecuados y pertinentes para el tipo de alumno y contexto sociocultural al que pertenecen, de hecho, postulan que deben ser modificados para que verdaderamente les sirvan.

Los contenidos que proponen agregar o dedicarles más tiempo e importancia son los de aritmética, álgebra y algunos de geometría, pues consideran que son los que más necesitarán los chicos de ese sector, cuya aspiración principal es solamente terminar la secundaria y ponerse a

trabajar, a decir de los informantes ellos terminarán siendo albañiles, ayudantes, jornaleros, obreros, plomeros y solo unos cuantos terminaran una formación técnica que les permita trabajar como técnicos.

*“... Investigador: ¿Quién establece que matemática se debe enseñar en la secundaria y si tú estás de acuerdo con esos contenidos*

*Informante 1: Pos los establece la Secretaría (SEP), ya nos lo mandan*

*Investigador: ¿Pero tú estás de acuerdo con ellos o piensas que deberían ser otros*

*Informante 1: Por ejemplo... yo veo a veces que... que vienen temas así como que no les van a servir mucho en su vida diaria, mucha raza por ejemplo, porque se de los que han salido, muchos son herreros, albañiles, esto y lo otro, pues, enseñarles más lo que van a aplicar veda, por ejemplo el área, cuanto vas a cobrar, presupuestos. (Extracto de entrevista) ...”*

También postulan que los contenidos de matemáticas de una escuela a otra deberían de variar, en términos de las expectativas y posibilidades de los alumnos y sus familias, por ejemplo, sostienen que en un colegio los contenidos deben ser distintos pues los alumnos de esas

instituciones seguramente van a estudiar una carrera profesional. (Extracto de entrevista informante 1).

Otro de los informantes (3) considera que la manera como están abordados los contenidos en el libro de texto que les provee la SEP no es la correcta, le parece complicada y tediosa para los estudiantes.

*Investigador: Hablemos de los contenidos, ¿quién los establece?*

*Informante 3: ...Pues bueno.. los establece Secretaría de educación pública, ellos son quienes los establecen, aunque los libros que a veces nos mandan no tienen, eh, el tema no está presentado de la mejor manera, yo he notado que pueden manejarse de otra de forma sin que sea tan complicado o tedioso para los alumnos... (Extracto de entrevista).*

*....hay contenidos que creo deben ser reducidos o eliminados del programa como los de probabilidad por ejemplo.... (Extracto de entrevista, informante 3)*

De lo afirmado por el maestro se observa un interés en buscar en diversos libros distintas maneras de abordar un contenido, pero el docente selecciona la que le parece “menos complicada” para los alumnos, esa forma “menos complicada para los alumnos” probablemente

no es el ERP, ya que el libro de texto está diseñado en base a problemas y situaciones cuya solución conduce al uso de los contenidos por aprender.

### 4.2.3 Con qué situaciones y recursos se aborda la enseñanza

A partir de los contenidos postulados por la SEP en los planes y programas, los profesores de matemáticas deben elaborar su planeación anual, de bloque y de clase, pero dicho ejercicio en la práctica es solo un requisito administrativo que el profesor cumple para salvar el escrutinio de la autoridad, ya que de la observación de sus “planes” fue posible desprender que contienen ideas muy generales y que para su trabajo han elaborado un cuaderno de notas o apuntes con diversas actividades de un tema, dicho cuaderno contiene detalles sobre la secuencia didáctica y sobre todo de las situaciones o problemas que va a manejar en la clase y que fueron extraídas de algunos textos, internet, de otros docentes o que son creación propia.

En la práctica los profesores tienen a la mano (de hecho, es uno del documento de consulta durante la clase) el cuaderno de notas o apuntes y rara vez portan su planeación, o si la traen la dejan en su coche por si llega el supervisor a visitarlos y se las requiere. A continuación, aparecen extractos del cuaderno de algunos de los informantes:

*Completa las tablas siguientes calculando la constante de proporcionalidad*

<i>Litros de gasolina</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
<i>Km. recorridos</i>										

75

*Horas de trabajo*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

*Pago*

300

***Ficha de observación 1.inf. 4***

*Determina los valores de las siguientes ecuaciones y resuélvelas usando la fórmula general*

a)  $2x^2 + 2x + 3 = 0$

b)  $5x^2 + 2x = 0$

c)  $36x - x^2 = 62$

d)  $4x^2 - 9 = 0$

***Ficha de observación 4, inf. 2***

En los extractos mostrados es posible observar el tipo de situaciones que los profesores seleccionan y aplican en la clase, son ítems destinados a repetir procedimientos o rutinas que previamente explicaron en el pizarrón: Este tipo de actividades son las que ocupan el mayor tiempo de la clase, tal y como lo reporta en España Sotos y Garrido (2013).

Solo una de las informantes (Informante 2) fue vista aplicando situaciones que se acercan a la definición de problema adoptada en este trabajo (Lester 1983), en razón de que aceptan diversos caminos y representaciones útiles para llegar a la respuesta, aunque tales problemas se



aplicaron al final de la secuencia didáctica relativa al tema del uso de la fórmula general para resolver ecuaciones cuadráticas (Aprender matemática para resolver problemas)

*1.- Un terreno rectangular cuenta con un largo que mide 2 unidades más que el ancho, si su área es de 80 unidades, que medidas tiene el terreno.*

*2.- La suma de los cuadrados de las edades de Erick y su hermano respectivamente es de 340, si Erick tiene 2 años más que su hermano, qué edad tiene cada uno... (Extracto de la ficha de observación 4, informante 2)*

Las situaciones mencionadas fueron planteadas y resueltas por el informante siguiendo una estrategia algebraica y no utilizó otras formas de aproximación a la respuesta (Tabla o gráficos, por ejemplo), de modo que una vez que determinó la ecuación que modelaba las situaciones, pidió a sus alumnos que emplearan la fórmula general.

El otro recurso que emplean los docentes en el aula es el libro de texto que les provee la SEP, material que utilizan en dos circunstancias; cuando no han planeado la clase (informante 1), como recurso para reforzar o ejercitar contenidos previamente vistos en clase (informante 3 y 4) o como recurso para ampliar lo visto en clase.

A partir de la revisión del texto, se pudo dar cuenta que el libro está diseñando con situaciones o problemas que se presentan al inicio de un tema, luego el autor introduce una serie de cuestionamientos al alumno con el que se pretende que comprenda, plantee, diseñe y ejecute una estrategia de resolución, de manera que el autor va guiando al estudiante.

Al término de la resolución del problema, el autor del libro introduce algunas variantes a las condiciones del problema y repite el mismo cuestionamiento a los estudiantes con el fin de guiarlos en la solución, en seguida son presentados y formalizados los conceptos y procedimientos asociados al tema de estudio. Luego se presenta un conjunto de ejercicios para que el alumno trabaje los procedimientos y al final un conjunto de ítems relativos al tema que buscan ampliar el estudio del mismo.

Cabe señalar que el libro contiene un apartado donde aparecen las respuestas a los ejercicios y problemas, hecho que los chicos ya detectaron y que consultan de inmediato cuando el profesor los pone a trabajar reactivos del libro. (hacen trampa y ven el resultado), a veces con la cuenta del maestro y en ocasiones sin que él se dé cuenta.

Desde nuestra perspectiva, el autor del libro utiliza una estrategia que se acerca al ERP, pero como se mencionó antes, algunos de los informantes consideran que la manera como se abordan los contenidos en el texto y en el programa, no son los adecuados para los alumnos.

En cuanto al uso de materiales didácticos, debo señalar que solo la informante 2 los emplea casi a diario, lleva cartelones, materiales para recortar o manipular, actividades impresas y desde luego lo que se requiere para ello (tijeras, pritt, cinta, marcadores, reglas, escuadras).

En torno al mismo punto la informante 4 lamenta ya no tener tiempo de hacer y llevar material a la clase y argumenta que siente que antes era mejor maestra que ahora por ese motivo: Asiste a la secundaria (Alejandro TV), con la idea de que los niños no van a hacer nada y sostiene que ya no tiene deseos de llevar materiales didácticos a la secundaria vespertina (donde fue observada), porque dice que los chicos lo destruyen.

*Investigador: ¿Las clases que das ahora son iguales a las que daba antes o sientes que has cambiado?*

*Informante: Noo, siento que he cambiado*

*Investigador: ¿Cómo dabas tu clase antes y como la das ahora?*

*Informante: Yo digo que en cuestión de la didáctica, es como que, bueno estaba recién egresada entonces llegaba con más ánimo y traía más material y el cuaderno (de notas) siempre lo he hecho, pero traía más material, a por ejemplo acá en la secu Alejandro (TV), ya llegas con la idea que no van a hacer nada, si das la clase, pues nada mas solo puedes llegar a una actividad y si llevas material lo destruyen...*

*Investigador: Pero, te sientes mejor dando clase ahora que cuando empezaste, o sientes que la dabas mejor antes que ahora?*

*Informante: No, antes .... (Extracto de entrevista Inf. 4)*

#### **4.2.4.- Con qué experiencia, formación y recursos se desempeñan los informantes**

Todos los docentes de la muestra son egresados de la Escuela Normal Superior y pertenecen a diversas generaciones, aunque no todos cursaron el mismo plan de estudios de licenciatura, tres de ellos terminaron con el Plan 1999 y uno de ellos con el plan 1983. En particular, el plan

1999 pone énfasis en el ERP y en que el maestro se forme en la práctica, de ahí que la parte más fuerte de la formación del futuro maestro, sea el tener contacto con el medio donde van a laborar desde el inicio de sus estudios. Mientras que el plan 1983 ponía más énfasis en la formación disciplinar. En general, la experiencia docente de los informantes es variada y solo uno de ellos tiene el grado de maestría.

Los informantes laboran en al menos dos instituciones educativas a lo largo de la semana y atienden grupos que tienen desde los 25 y hasta los 40 alumnos, por lo que van de una escuela a otra y disponen de poco tiempo para la planeación adecuada de sus intervenciones en los grupos, sin contar que, salvo uno de los informantes, todos son casados y tienen hijos pequeños.

Perfil General de los Informantes								
Numero de informante	Escuela Secundaria	Turno	Sexo	Experiencia Docente	Formación en el ERP	Formación Académica	Número de grupos	Número de alumnos
1	Abel Suarez de León	Matutino	Masculino	13 años	Si	Licenciatura	5	200
3	Abel Suarez de León	Matutino	Femenino	6 años	Si	Licenciatura	3	120
2	Jesús A. Torres de la R	Vespertino	Femenino	14 años	Si	Maestría	2	50
4	Jesús A. Torres de la R	Vespertino	Femenino	3 años	Si	Licenciatura	3	60

Para la realización de su actividad docente los profesores no cuentan con recursos tecnológicos en la escuela o si los hay, su acceso es limitado (internet, cañón, computadora, multimedia), además de que la actualización en el enfoque de resolución de problemas no se ha dado por parte de la SEP desde hace más de tres años, sin contar que los espacios académicos para intercambiar experiencias docentes exitosas son ocasionales y los consejos técnicos se ocupan de otro tipo de temas.

El sistema educativo en educación básica incluye en su diagrama organizacional la figura del Asesor Técnico Pedagógico (ATP), que según el manual de funciones, debe ser un especialista en didáctica que asiste a las escuelas secundarias a observar el trabajo de los profesores y les asesora y aconseja en cuanto al manejo de los contenidos, sin embargo, cada ATP tiene a su cargo hasta 5 escuelas distintas y frecuentemente es llamado por el inspector de zona para que le apoye con el trabajo administrativo, por lo que ese apoyo técnico en la realidad no existe.

Cabe señalar que, en algunas escuelas secundarias, existe la categoría de ATP, pero es empleado por el director para efectuar trabajo administrativo.

De hecho, una de las condiciones que impusieron los docentes al investigador para participar como informantes, es que se les brindara asesoría pedagógica y consejos sobre su actividad a partir de las observaciones en el aula, función que se llevó a cabo al término de la sesión.

#### **4.2.5.- La instrucción e interacción en las aulas**

A partir de la observación en el aula es posible describir la actividad que desarrollan los informantes en el salón de clase, para el efecto, vamos a presentar lo que es una clase típica de cada uno de ellos:

## Informante 1

Llega el profesor al aula con los grupos de segundo año del turno matutino y pide a sus alumnos que acomoden las filas y que se sienten, a continuación les solicita que saquen su libro de texto a fin de que empiecen a trabajar con la lección del día, los deja unos 5 minutos y mientras tanto procede al pase de lista, acción que de pronto interrumpe si ve que algún estudiante está jugando o haciendo ruido.

Concluido el pase de lista empieza a pedir a los alumnos que den lectura en voz alta a la situación, problema o ejercicio que se plantea en el libro y les pide las respuestas que dieron al cuestionamiento del autor. Cabe señalar que las situaciones planteadas en el texto son retos o problemas que se ajustan a la definición de este trabajo, por lo que muy pocos alumnos las enfrentan solos, la mayoría espera a que el profesor las resuelva.

El docente las aborda en el pizarrón y a través del cuestionamiento a sus alumnos trata de que ellos vayan comprendiendo la solución del problema. La explicación en el pizarrón, se realiza de un modo ameno y utilizando un lenguaje a nivel de los estudiantes, de forma que, en efecto, de pronto le salen malas palabras.

El docente es el protagonista principal de la clase y rara vez abandona la cátedra, es el que dirige las actividades, las valida y las aclara a sus alumnos. Aplica ejercicios para reforzar los contenidos y pide a los estudiantes que pasen al pizarrón a resolverlos, desde luego que con su ayuda.

Cabe señalar que el maestro se apoya mucho en el libro de texto para su actividad diaria y va en orden abordando cada una de las lecciones contenidas ahí, de forma que los problemas o

situaciones tratados en la clase son las del libro y ejercicios que él saca de su cuaderno de notas, no se preocupa mucho por los alumnos distraídos y se apoya con los que contestan y tratan de aprender que en promedio son cinco por grupo.

Ninguno de los días en que el informante fue observado llevó material didáctico para trabajar y tampoco los puso a trabajar en equipo a pesar de que en la entrevista argumentó que si lo hacía.

En términos de la clasificación postulada por Carpenter (2000). Citado por Mochón y Morales (2009) sobre el tipo de instrucción del docente, podemos concluir que el docente se ubica en el nivel II, ya que brinda algunas oportunidades de que sus alumnos resuelvan problemas por ellos mismos, de modo que muestran un estilo de instrucción más abierto, pero sin abandonar del todo su control de la clase.

En cuanto a la interacción que establece con sus alumnos y empleando la clasificación de Jacobs y Ambrose (2003) citados por Mochón y Fernández (2009), podemos afirmar que el profesor pertenece a la categoría de docentes Directivos; aquellos que muestran una intervención activa dentro del aula y ejercen un control y ayuda importante sobre los estudiantes, de modo que cuando los cuestiona, los induce a la respuesta.

## Informante 2

Llega al salón de clase de los grupos de tercero en el turno vespertino y pide a sus alumnos que saquen su cuaderno de matemáticas para que anoten la fecha y el título del tema del día, a continuación, les entrega la primera actividad en forma impresa y les pide que la peguen en su cuaderno, para ello les proporciona el pritt o cinta. Pide a un estudiante que la vaya leyendo en voz alta y pregunta al grupo por las respuestas a la situación o problema.

Generalmente tiene la participación de tres o cuatro estudiantes que la siguen y el resto guarda silencio o se distraen platicando en voz baja con sus compañeros, aunque en algunas ocasiones que fue observado, logró una importante participación de la mayoría del grupo, en particular cuando abordó los temas de geometría, no así con los contenidos algebraicos.

El docente pide en forma reiterada a sus alumnos que vayan anotando las respuestas en su hoja impresa o en su cuaderno, pues al término de la clase pasa por su lugar a imponerles un sello como constancia de que ese día si trabajaron y en base a la actitud mostrada durante la clase decide premiar o no con una golosina a los chicos cuando termina la sesión.

Aprovecha la participación de los alumnos que la siguen para explicar los problemas o situaciones, así como los conceptos que está abordando y manifiesta sentirse orgullosa porque en cada grupo al menos hay 3 o 4 chicos que la siguen y realizan las actividades que les plantea, situación que antes no ocurría.

Siempre lleva material didáctico a la clase y actividades en número suficiente que en ocasiones los chicos se sienten agobiados, sus cartelones son vistosos y frecuentemente lleva material manipulable, reconoce en la entrevista que su área de oportunidad es el control de la disciplina, pues argumenta que a pesar de lo difícil que son los alumnos si hay una maestra de la secundaria con una voz fuerte que se trae “marcando el paso a sus estudiantes”.

Durante una clase de 50 minutos, esta docente lleva a cabo hasta cuatro actividades como las descritas en los párrafos anteriores, tal vez como una forma de mantenerlos ocupados y controlar mejor la indisciplina de los alumnos.



Sí aplica problemas que se ajustan a la definición de Lester, pero ella termina por resolverlos, ya que considera que los chicos no los pueden hacer por ellos mismos, en virtud de que no tienen los conocimientos previos. Algunos de los problemas que aplica corresponden a las consignas establecidas en el programa del 2006 que fueron propuestas y probadas en la investigación educativa, otras pertenecen a libros de texto, unas más que saca del internet y algunas que son creación suya.

Generalmente aborda los contenidos con un problema y luego que explica, aplica ejercicios para practicar algoritmos, esta rutina se repite, de modo que la actividad del maestro en el aula es intensa. El trato que brinda a sus alumnos es de respeto, aunque ellos a veces no le corresponden de igual forma, pero la docente ha tomado la decisión de no sancionarlos en virtud de que el prefecto se los regresa y el director nada hace en esos casos, pues argumenta que si los corre, el turno (vespertino) se quedará sin alumnos. Así que se resigna a mantenerlos en el aula a pesar de su indisciplina.

En consonancia a lo mencionado en el párrafo anterior, el informante permite a sus estudiantes sentarse como ellos quieran, de modo que ese no sea pretexto para no trabajar y ocasionalmente pide que trabajen por parejas. El pase de lista lo realiza durante el desarrollo de la clase y en algún momento en que los alumnos están realizando algún ejercicio.

Los estudiantes como todo adolescente, muestran conductas bipolares, de forma que hay momentos en que trabajan bien y días en que el informante nada puede hacer para meterlos a la actividad, pues son otras las preocupaciones que les aquejan.

En términos de la clasificación del informante por su tipo de instrucción, se considera que está en el nivel II, en virtud de que brinda algunas oportunidades de que sus alumnos resuelvan

problemas por ellos mismos, de modo que muestra un estilo de instrucción más abierto, pero sin abandonar el control de la clase. Mientras que por la interacción con mantiene con sus estudiantes queda en la categoría de Directivo.

### Informante 3

El docente siempre llega a tiempo a la clase en la Escuela Secundaria Abel Suarez T.M., pide a sus alumnos que se acomoden en su lugar y que ordenen las filas, observa cómo están sentados los alumnos y procede a cambiar a algunos de lugar, generalmente son los estudiantes que han mostrado distraerse más en el salón de clase, anota en el pizarrón la fecha, el tema y la frase del día. Luego pide a sus alumnos que piensen en el contenido de la frase y que manifiesten cual es el mensaje que les transmite, al principio el investigador pensó que era de carácter motivacional, pero la entrevista con el informante reflejó que no es así.

La frase del día en el salón se aplica en atención al requerimiento de la dirección de la Escuela y de la SEP de que se dé prioridad a las asignaturas de español y matemáticas en forma transversal y que todos los maestros, sin importar su asignatura, deben poner a los estudiantes a leer algo, así que el informante piensa que, con la frase del día, el cumple ese requisito.

La clase se inicia revisando la tarea a los estudiantes, cumplimiento que se registra invariablemente en la cartera del maestro, luego se les aplica algún juego o competencia empleando los contenidos de la tarea o los vistos un día anterior, de forma que las estrategias lúdicas básicamente se usan para reforzar lo visto en clase. A continuación, les explica el tema del día y resuelve algunos ejercicios en el pizarrón. Finalmente aplica algunos ejemplos de su cuaderno de notas o les pide que contesten alguna página del libro.

Mientras los chicos apuntan en su cuaderno lo explicado por el docente y resuelven los reactivos del libro indicados, el maestro pasa la lista de asistencia y atiende en su escritorio las dudas de sus alumnos, quienes prefieren hacer sus preguntas en lo privado, desde luego que siempre está atenta a las situaciones de indisciplina que se generan en el salón durante su clase, mismas que resuelve llamando la atención a sus alumnos o cambiándolos de lugar.

Cabe señalar que el informante atiende grupos de primer grado y los chicos aún guardan mucho la costumbre de no avanzar sin antes recibir la aprobación de su profesor de que lo están haciendo, por ello coptan al docente buscando dicha aprobación, ese momento es aprovechado por el grupo para relajar la disciplina. El informante no hizo uso de material didáctico alguno durante el periodo de observación que se extendió por más de dos semanas.

De acuerdo con la forma como lleva a cabo la instrucción podemos ubicar al informante en el nivel I, ya que no brinda oportunidades para que sus alumnos resuelvan problemas por ellos mismos y efectúa una enseñanza explícita mostrándoles el que y el cómo deben atender las situaciones, mientras que por la interacción con sus alumnos se clasifica como docente Directivo.

#### Informante 4

El docente llega a tiempo a su clase en el Escuela Secundaria Alejandro Torres T.V. con sus grupos de primer grado, entra al salón y de inmediato sus alumnos la abordan y rodean en su escritorio, para saludarla y platicar con ella, ante mi presencia, les pide que tomen su lugar y no se preocupa por el arreglo de las filas ni por el lugar donde ellos se acomodan. Sentada y desde su escritorio les pide que saquen su cuaderno y que apunten la fecha y el tema del día.

Luego toma su cuaderno de notas y dicta a los estudiantes las indicaciones de la actividad que van a realizar y procede a escribir los ejemplos en el pizarrón, de esos ejercicios resuelve el primero y sin mucho afán les explica (en 1 minuto) cómo deben proceder, una vez que termina, toma su lugar en el escritorio y espera ahí el resto de la clase a que sus alumnos resuelvan los ejemplos. Algunos estudiantes se acercan con el docente a pedir su aprobación en el avance que llevan o a que les revise la actividad y registre su cumplimiento en la cartera.

No existe evaluación grupal de la actividad, ni retroalimentación de los ejemplos, tampoco reflexión en torno a lo realizado y menos la formalización del contenido tratado, como si el informante solo asistiera a entretenerlos un rato y a pasar el tiempo. Si queda tiempo, dicta la actividad siguiente o se pone a platicar con los estudiantes desde su escritorio, hasta que concluye la clase.

De acuerdo al tipo de instrucción del docente podemos afirmar que él se ubica en el nivel I y por el tipo de interacción con sus grupos lo tipificamos como Docente Observador.

### **4.3. Significado y concepción de la Educación, la matemática, su enseñanza y su aprendizaje**

#### **4.3.1 Que significa para los docentes educar**

Las afirmaciones de los profesores durante la entrevista, dejan entrever que ellos conciben la educación desde una perspectiva socializadora como dice Luengas (2004), una educación que crie, alimente, instruya, guíe y conduzca a los sujetos a su incorporación exitosa al espacio social al que pertenecen, así se observa en los siguientes extractos:

*Informante 1: “... Yo siempre he dicho, sabes que la prioridad primera de nosotros es la educación, los chavos, que tanto se van a llevar de nosotros como personas como sus maestros, que el día de mañana...*

*“... porque si me los he topado en fiestas, me he topado a raza y me saludan a toda madre, porque yo siento que he dado (se le rodan las lágrimas) muchas cosas buenas, he tratado de que ellos aprendan, a mi manera pero lo he hecho...(extracto de entrevista, Informante 1)...”*

A la luz de estas afirmaciones cabe la pregunta; ¿El ERP se apega a esta noción de educar que guía la acción de los docentes en la práctica?, me parece que no es así, ya que la naturaleza de dicha metodología subyace en promover en el sujeto el desarrollo de ese potencial interno que posee, a través de la solución de las situaciones o problemas que los obligan a razonar, analizar, evaluar, a tomar decisiones, ejecutar, a sustentar y justificar sus ideas. Es decir, el ERP tiende a trabajar y desarrollar ese proceso de individualización e independencia como lo llama Luengas (2004).

Algunas cualidades del profesor de educación secundaria que se pudieron observar en la entrevista es ese deseo de dar, de darse, de compartir, no quedarse con el conocimiento o con lo que sabe, asisten a sus clases con la idea de enseñar, entendiendo por ello el comunicar información, el aconsejar, el escuchar y comprender a sus estudiantes. Además, manifiestan una amplia necesidad de recibir reconocimiento, al grado de que el reconocimiento de sus niños pesa más que cualquier cosa incluso que su salario.

*Investigador: Y ¿Qué te llena más?*

*Informante...el reconocimiento de los niños, definitivamente (dice categórica y con el rostro iluminado), ellos son con quienes yo estoy en contacto...*

*Investigador: ¿Si los papas y los directivos no reconocieran tu trabajo, bastaría con el de los niños?*

*Informante ...Siii...*

*Investigador: Si pusiéramos en una balanza tu salario como docente y el reconocimiento que obtienes de los niños, ¿que pesa más?*

*Informante...El reconocimiento de los niños. Me encantaría mucho que un día llegaran a decir esa maestra fue mi maestra era muy buena...Extracto de entrevista, informante*

**3**

El deseo de trascender, una necesidad de los seres humanos, se logra a través del sello o huella que el profesor deja en sus alumnos y eso es justo lo que buscan nuestros informantes, deseo que, por lo observado, se va incrementando con el tiempo de ejercicio profesional.

#### **4.3.2.- Qué significado le otorgan a su actividad, la matemática y a su enseñanza**

Informante 1

El informante entiende la matemática como un objeto de enseñanza, un lenguaje para expresar la realidad, un conjunto de entes (símbolos, números, reglas, operaciones) útiles para resolver problemas, esta visión de la matemática referida por el docente, se aproxima a la visión

platónica de la disciplina, que percibe a la matemática como un cuerpo estático y unificado de conocimientos, algo parecido a un edificio con un soporte y estructuras interconectadas lógicamente, que no es creada ni descubierta por los alumnos, sino enseñada por el maestro y aprendida y comprendida por los estudiantes, caracterizada por sus resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas (Thompson 1992).

Un problema para el informante es una “*situación dada*” y con esa expresión se refiere a que es posible distinguir con claridad la información y lo que se pide, aunque se desconozca el camino para llegar ello. Esta manera de entender los problemas por parte del informante, coincide con la definición de Ballester (1992) para quien un problema es una situación que se caracteriza por tener una situación inicial (datos) conocida, una situación final (la pregunta o incógnita) y una vía que permite ir de la situación inicial a la final (conjunto de heurísticas).

El informante 1 considera que el resolver problemas de matemáticas puede potencializar tus posibilidades de resolver problemas de la vida real, aunque no visualiza que ambos puedan atacarse siguiendo las mismas estrategias (las etapas de Polya, 1945).

Dos factores que determinan la actitud de los alumnos ante la matemática según el informante, es la habilidad personal o inclinación hacia ella que pueden tener las personas y la más importante, el papel del profesor, en donde él reconoce que no ha hecho lo necesario para que los chicos no la odien. Es decir, reconoce tácitamente que la metodología de enseñanza que está empleando no está ayudando a que los chicos amen la matemática, por el contrario, cada vez los alejamos más. Aunque el informante considera que en la matemática misma también

hay algo que contribuye a alejar a los chicos de la disciplina, es su complejidad que exige razonar.

Este informante, que llegó a formarse como maestro de matemáticas después de terminar una carrera como licenciado en recursos humanos, considera que su función como docente es sacar a los alumnos de la condición en la que viven, de hecho, fue así como llegó a ser maestro, motivado por sacar de las pandillas y de las drogas a jóvenes de su colonia, cuando junto a un amigo suyo entrenó y dirigió a un equipo de Soccer y máxime que él procede de este mismo sector en que se ubica la escuela.

## Informante 2

Un informante que fue llamado a la vocación docente desde sus primeros años, que se divertía jugando a la escuelita y enseñando a su hermano menor a leer y a escribir, su vocación le ha permitido mantenerse por 15 años como docente de matemáticas en la secundaria de la que es una de las fundadoras, con un acentuado valor por el trabajo, el compromiso y la responsabilidad, que ha visto colegas llegar e irse de la secundaria por las condiciones tan difíciles en las que se trabaja.

Un informante que se enamoró de las matemáticas desde muy joven y gracias a las clases de su profesor de preparatoria. Disciplina que ha aprendido con dificultades, ya que no se considera que tenga tanta facilidad como otros de sus compañeros. Sin embargo, está convencido que el trabajo y la tenacidad todo lo vencen.

Un docente de turno vespertino que se siente profundamente solo, empeñado en que sus alumnos aprendan matemáticas, consciente de que no podrá sacarlos de la situación de pobreza



y marginación en la que se encuentran, que ha renunciado al regaño y al castigo de sus alumnos pues no cuenta con el apoyo de prefectura ni del director.

Un docente decepcionado de sus directivos que no valoran el trabajo y otorgan el mismo trato a quienes cumplen y a quienes no lo hacen, valiente para denunciar en la entrevista los actos de corrupción que se dan en su secundaria, muchos de ellos motivados por sus propios compañeros docentes, quienes, a cambio de obtener canonjías y beneficios personales, ofrecen dinero, regalos o favores sexuales a los directivos, quienes ceden con facilidad a dichas ofertas e insinuaciones.

Un docente que aun después de 15 años, disfruta el preparar sus clases y el material didáctico que empleara a lo largo de la semana, quitándole tiempo al descanso y a su familia, que llega temprano a la clase y se va casi siempre hasta el final del aula y de la escuela, pues debe recoger su material y doblarlo cuidadosamente para emplearlo más adelante. De hecho, su decisión inicial era ser maestra de preescolar o Ingeniera, pero al final determinó ingresar a la Normal Superior.

Un docente que siente como única motivación el trabajo y reconocimiento de sus pocos alumnos que siguen con atención sus clases y con una clara idea de que el trabajo de las personas debe ser recompensado y estimulado, por eso regala golosinas a sus alumnos que ponen atención a la clase al término de cada sesión., estrategia que considera, le ha funcionado, en virtud de la cultura que prevalece en el sector y de la necesidad de sus estudiantes.

Un docente que valora por igual las estrategias de enseñanza constructivista que las tradicionales y las aplica según el contenido, en un contexto donde todo recurso es útil cuando

se trata de que los chicos aprendan matemáticas, que labora en otras dos escuelas y acaba de concluir sus estudios de maestría.

Para el docente, la matemática se entiende como un conjunto de algoritmos y procedimientos que pueden aplicarse a una gran cantidad de situaciones de la vida real, que tiene formas propias y posee una naturaleza exacta, es también un lenguaje.

Su visión de la matemática es Platónica, aunque también está consciente de su naturaleza dinámica, ya que cuando se le cuestionó sobre cuándo diría que alguien sabe matemáticas, sin dudar contestó que cuando esa persona resuelve problemas, es decir, no puso énfasis en que la persona fuera eficiente en el manejo de esos algoritmos y procedimientos, sino en la competencia para usar esas herramientas. Eso explica la tendencia del informante a introducir problemas y a dar algunas oportunidades a sus alumnos de que los resuelvan.

Así mismo el informante sostiene que la razón principal de la actitud de las personas ante la matemática radica en las personas mismas, en razón de sus creencias, de que no les gusta o la ven como algo inalcanzable. Para el informante, el papel del maestro no es tan relevante para el aprendizaje de la disciplina y a primera vista tampoco percibe que exista algo en la naturaleza de la matemática que lo obstaculice, esta visión del informante está ligada a su propia experiencia, alguien que, sin tener facilidad para la materia, la pudo aprender a base de empeño y dedicación.

La informante diferencia entre dos tipos de problemas; los que él llama de procedimiento que coincide con la noción de ejercicio que hemos dado en este documento y los de razonamiento cuya caracterización dada por el docente, se acerca a la definición de problema

de Lester (1983). También reconoce que ambos requieren un trato distinto a la hora de abordarlos.

*“... Investigador ¿Hay algún obstáculo para que los chicos resuelvan problemas?*

*Informante 2: ...ellos no están acostumbrados, porque el resolver un problema es un modo distinto de trabajar la matemática, no es lo mismo poner un problema de procedimiento que nada más lo realizas, a poner un problema ya de razonamiento, para que ellos lean, interpreten y visualicen que tipo información viene en el problema y que tipo de información es la que buscas....(extracto de entrevista, Inf. 2)...”*

### Informante 3

El informante 3 es un docente que descubre su gusto por la docencia de modo circunstancial, ya que por razones de tipo personal tuvo que dejar inconclusa su carrera como contador público, actividad en la que ya se desempeñaba laboralmente. Por lo anterior y buscando una profesión que le permitiera trabajar y atender su hogar, se decidió a estudiar para maestro de secundaria en la Escuela Normal Superior.

Durante su formación docente descubrió tres cosas en el oficio que le hicieron definir su vocación en forma definitiva; su deseo de tratar con personas, lo poco rutinario de la actividad docente, toda vez que en dicha profesión nunca hay dos días iguales y su gusto por los retos.

Encontró el gusto por las matemáticas con su profesor de tercero de secundaria y lo reafirmo con sus profesores de preparatoria.

El informante 3 considera tener facilidad para las matemáticas pues argumenta que las comprende rápido, pero en contradicción no se considera buena resolutora de problemas, ya que trata siempre de emplear el álgebra para resolverlos y no se da oportunidad de usar otras estrategias. Lo anterior deja la impresión de que para la informante el resolver problemas es algo distinto al aprender matemáticas.

El docente postula que en el contexto en el que trabaja (Turno matutino de la secundaria Abel Suarez), es más importante y necesario atender y escuchar a los chicos, ver su lado humano y dejar en segundo término la enseñanza de los contenidos en virtud de las problemáticas por las que pasan. Le decepciona la falta de apoyo y compromiso de los directivos, por lo que en ocasiones se siente sola en su quehacer.

Para el docente la matemática es una ciencia que está presente en todos los ámbitos de la vida, que nos alerta y ejercita nuestra mente, que nos mantiene vivos, algo que no pasa de moda y en continuo crecimiento y que siempre tiene caminos inesperados para dar con la solución de una situación. Esta visión de la matemática en el informante, se aproxima a la visión dinámica que concibe a la disciplina como un ente no terminado en donde es posible crear y descubrir (Donoso, Rico y Castro, 2016).

Para el informante alguien sabe o aprendió matemáticas si en algún momento de su vida se le presenta una situación y es posible que él la resuelva solo (cuando aplica). Según el informante los problemas de la matemática son similares a los problemas de la vida diaria y se

resuelven de modo similar, las estrategias que describe en la entrevista se acercan a las etapas de Polya (1945).

Un informante que no reconoce en la naturaleza de la matemática algún elemento que provoque su gusto o rechazo, más bien considera que tiene que ver con las predisposiciones del alumno que adquirió en la misma escuela y al desempeño de los maestros que la imparten.

#### Informante 4

Siempre se sintió atraído por la profesión docente, aunque no sabía en sus años juveniles, en qué nivel enseñaría, también hubiera deseado estudiar una ingeniería, pero al final se decidió por la docencia. Durante su formación como maestro se dio cuenta que su elección había sido la correcta, pues le gustó el contacto con los adolescentes, la energía que te transmiten, lo divertido y ocurrentes que son. Además, encontró gratificante el lograr que alguien más aprendiera algo.

En cuanto a la pregunta de que es la matemática, el informante solo refiere que es fundamental en la vida, que la usas en todo y que en ella básicamente se resuelven problemas. Su respuesta hace pensar que se inclina por una matemática como herramienta (visión instrumentalista) que se emplea en todas las ciencias y que lo que importa es enseñar al estudiante a utilizar esa herramienta. Considera que alguien sabe matemáticas cuando sabe resolver un problema, pero no cualquier problema, sino uno de razonamiento, (reconoce diversos tipos de problemas) empleando sus propios procedimientos. Se considera buena resolutora de problemas, que batalla, pero persistente en su esfuerzo.

Se manifiesta decepcionada de trabajar en la secundaria Alejandro torres T.V. porque a los chicos no les interesa aprender y ella no encuentra sentido a su trabajo que es ir a enseñar. Lo anterior explica su actitud en el aula en la que básicamente va a pasar el rato, ha abandonado todo intento por enseñar.

Percibe la enseñanza como el ir a transmitir un saber a un público que sabe a lo que va y que eso es lo que desea porque está motivado, aun no logra superar el reto que significa trabajar con estos chicos ni ha encontrado apoyo para hacerlo. Argumenta que al director tampoco le interesa y que él casi no conoce a la planta docente de la escuela, tal vez en su actitud también tenga que ver el que ella es docente suplente con apenas tres años de experiencia.

Un docente que no considera que exista algo en la naturaleza de la matemática que influya en su aprendizaje, más bien lo atribuye fundamentalmente al alumno que no le gusta pensar o que no está motivado y en menor medida al trabajo del profesor en el aula. Afirma que el principal factor para aprender matemáticas está en la motivación e interés del estudiante.

A modo de resumen podemos afirmar que los profesores utilizan el término problema en forma indistinta para referirse a ejercicios, problemas de razonamiento o a problemas en el sentido de la definición que se adoptó en el presente trabajo y en tal caso confirman lo planteado por Santos Trigo (2009) en el sentido de que el termino problema se aplica con significados diversos o con lo postulado por Arcavi & Friedlander (2007), de que los profesores “... *no necesariamente comparten los mismos puntos de vista sobre lo que es un problema y lo que se enseña en términos de la resolución de problemas...*”

Para los profesores, resolver problemas es una actividad para la que los alumnos no están acostumbrados y que les requiere una manera distinta de actuar, esta situación coincide con lo

reportado por Chamoso y Hernández (2010) en el sentido de que la actividad que se despliega en una clase de resolución de problemas no es vista por los alumnos como una clase de matemáticas. Lo anterior indica que los alumnos han creado un paradigma de lo que se hace una clase de matemáticas.

Desde lo observado en las aulas y lo expresado por los maestros en la entrevista es posible concluir que el paradigma de lo que es una clase de matemáticas incluye entre otras cosas lo siguiente: El aprovechamiento del tiempo de la clase al máximo y dentro del aula, exposición por parte del maestro, atención y seguimiento a lo indicado por parte del alumno, orden y disciplina de los estudiantes, resolución de problemas (noción que incluye ejercicios, problemas rutinarios y problemas de razonamiento) y validación de los resultados por parte del maestro, motivación e interés de parte de los alumnos, trabajo individual, control y supervisión de las actividades de los alumnos por parte del maestro y aplicación de exámenes, entre otras. Dicho paradigma extendido entre los alumnos, directivos y padres de familia, choca con las características del ERP.

#### **4.3.3- La posición de los docentes ante el ERP**

La mayoría de los docentes de la muestra conocen el ERP y al menos en las entrevistas, ninguno dio muestra de desconocimiento de dicha metodología, sea porque lo manejaron durante sus estudios en la Escuela Normal o porque al elaborar su planeación tuvieron ocasión de leerlo.

#### **Informante 1**

El profesor muestra un escaso dominio del ERP y tiende a minimizar o menospreciar lo estipulado en el programa de la asignatura o los sustentos teóricos de la enseñanza, porque para él eso es, solo teoría.

*“...como le diré, como que yo no soy muy teórico al estar leyendo, que el enfoque, que la didáctica que utilizas, no sé, yo sé que lo hago y lo que hago a la raza le gusta y me funciona y les atrae, pero si me dices e explícame esto o dime la metodología o dime la técnica o el enfoque nooo, yo no veda... yo digo ven y obsérvame, checa a los chavos...  
(Extracto de la entrevista, informante 1)”*

Concretamente en torno al ERP considera que no es viable aplicarlo en todos los temas, ya que los alumnos no tienen los conocimientos previos, no les gusta y poseen una cultura de dependencia del profesor. En su exposición el docente busca emplear las formas más amenas para presentar los contenidos, así mismo establece una relación de cercanía con sus alumnos a fin de facilitar la comunicación y la confianza. Para ello emplea un lenguaje cercano al de sus estudiantes con modismos y palabras altisonantes.

*“...Investigador: ¿Qué opinas de la forma que propone el programa para la enseñanza de las matemáticas, estás de acuerdo con ello, es viable, se acomoda a la forma del informante?”*

*Informante 1: Se acomoda a mi estilo de enseñanza, pero yo siento que no es viable, porque mucha raza de acá de la*



*secundaria a veces no tiene los medios o no les gusta o a veces lo quieren hacer (los problemas) pero no saben cómo*

*Investigador: ¿Pero has intentado como lo dice el programa que ellos solos resuelvan los problemas?*

*Informante 1: Si, por eso le digo que a veces he descubierto cosas de forma de resolver un problema que yo no sabía, si, si lo he hecho, pero hay temas que si los dejo y otros como que no veda y luego por ejemplo les pongo un diagnóstico y veo que no saben ni las tablas, no saben lo otro, no tienen conocimiento previo y digo ¿Cómo les voy a poner estos problemas si no saben ni qué?”*

Cabe señalar que en algún momento de la entrevista el informante relata que, al intentar trabajar con el ERP, los chicos producían sus propias formas y resolvían los problemas a su manera y a lo que creían. Diera la impresión que esos productos no eran los que él esperaba, o eran productos muy deficientes que terminaron por desalentarlo a continuar con dicha metodología. Aunque el mismo reconoce que diversas ideas para explicar un tema, las tomó de las maneras como los chicos resolvían una situación, lo anterior, fue posible constatarlo en la observación en el aula, ya que al explicar una de las leyes de los exponentes, llevó a cabo una simplificación de la manera como los estudiantes la ven.

*“Informante 1: Cuando yo lo implementé que llegué sin explicar y darles todo, si trabajaban y lo hacían, pero a su forma veda y sin consultar nada y lo que creían ellos.”*

En una autocrítica el docente reconoce que en muchas ocasiones él tiene la culpa de que los chicos no resuelvan problemas, pues argumenta que no se los permite, fundamentalmente porque piensa que los chicos no van a poder con ello. Esto coincide con lo reportado por Sotos y Garrido (2013) en el sentido de que los profesores no emplean el ERP por la supuesta incapacidad de los estudiantes.

*“...Informante 1 ...muchas veces uno tiene la culpa veda de que. Porque no los deja hacer o cree que no van a poder*

*Investigador: ¿Y tú piensas que ellos no van a poder?, sinceramente*

*Informante 1: sinceramente a veces sí creo veda (que no van a poder) porque les pongo un problema y ahí se hacen wey y no lo hacen, les pregunto ¿ya acabaron? Y contestan noo..  
(Extracto de la entrevista)”*

## Informante 2

El docente muestra conocer ampliamente en que consiste el ERP, pero en torno a sus posibilidades de aplicación, está convencido que solo es posible hacerlo en algunos temas, no desacredita la enseñanza tradicional y la considera necesaria para el abordaje de ciertos temas. En sus clases aplica las consignas y problemas acordes a la definición que se adoptó en este trabajo, pero en virtud de las dificultades para leer y comprender lo que leen, que tienen los estudiantes, generalmente es él quien los plantea y los resuelve en el pizarrón.

En base a que el docente trata de aplicar el ERP, al menos en los temas que considera, ofreció información en torno a lo que ocurre cuando los chicos intentan resolver problemas, entre otras cosas detalla en la entrevista que:

- a) Los chicos aprenden a partir del ejemplo del maestro, por lo que es importante que primero el profesor resuelva problemas delante de sus alumnos, lo anterior coincide con lo estipulado por Santos Trigo (1997), en el sentido que el profesor debe modelar ante sus alumnos el proceso resolutorio.
- b) El principal obstáculo para que los chicos resuelvan problemas es la falta de conocimientos previos y la falta de comprensión lectora. Por lo que el profesor debe apoyarlos con esa parte (el planteamiento) y retomar los contenidos que los chicos van a requerir para resolver un problema en forma previa.
- c) Solo los alumnos más comprometidos que les agrada la disciplina, hacen el intento, el resto abandona los problemas o espera a que el profesor los resuelva.
- d) Algunas de las estrategias que usan los chicos al resolver problemas son la estimación, la reducción del problema a una o varias operaciones básicas, el uso de la operación inversa y procedimientos que en ocasiones el profesor no entiende.
- e) Resolver previamente los problemas y hacer los ajustes al mismo para que los chicos los puedan enfrentar. Es el caso de algunas consignas contempladas por el programa.
- f) Es conveniente introducir los problemas al inicio de la clase pues eso permite justificar de algún modo los contenidos, aunque reconoce que se pueden incluir en medio o al final de una clase.

- g) El papel del profesor cuando los niños enfrentan un problema es darles tiempo para que lean el problema, si no pueden plantearlo, hacerlo en grupo con la ayuda de los chicos más adelantados y del profesor

Así mismo piensa que el contexto es una limitante para la aplicación del ERP, pues argumenta que los chicos no están acostumbrados y en su mayoría no van a aprender, sino a jugar y a socializar, de modo que no van a trabajar. Lo anterior coincide con lo reportado por Santos Trigo (1997) en el sentido de que los estudiantes no están motivados para resolver problemas y con lo estipulado por Conde (2005) en el hecho de que los alumnos mantienen una actitud negativa ante los problemas y los abandonan sin intentar su resolución.

*“... Investigador: En el programa de matemáticas que establece la SEP, se estipula una metodología para impartir la asignatura (El ERP), tú estás de acuerdo con esa metodología.*

*Informante 2: Pues... depende del tema, hay temas que si se prestan a trabajar así y hay temas que no hay de otra más que de la forma tradicional, de que tú maestro los encamines al tema.... todo es el contexto, como mis chicos de la secundaria no están acostumbrados a trabajar en equipo o bien no están acostumbrados a trabajar...*

*...Como que el interés de ellos no está en aprender en este momento, el interés de ellos está en su noviazgo, en el celular.*

*Investigador: ¿Me estás diciendo que los chicos no van a la escuela a aprender?*

*Informante 2: Van a socializar jajajaja, bueno la mayoría, realmente son muy pocos, contados, son los cerebritos...”*

### Informante 3

El informante acepta que se formó en el ERP durante la licenciatura y que al llegar a laborar implementó esta estrategia, pero pronto se dio cuenta que no era viable básicamente por dos razones; los chicos no traen los conocimientos previos y el contrato didáctico estipula que es el profesor el que dice cómo, el que enseña y los estudiantes no están acostumbrados a tomar la responsabilidad de su aprendizaje, además de que el docente tampoco se la ha soltado.

El informante no considera que el abandono del ERP, sea por falta de capacidad de los alumnos, sino que es una decisión del maestro y está consciente de que el darles todo el conocimiento digerido a los alumnos no es lo correcto.

*“...Investigador: Háblame un poco de cómo ha cambiado tu forma de enseñar matemáticas*

*Al principio yo empecé con el programa que salí con el nuevo modelo educativo 2011, yo me preparé en la Normal para ese y salí con ese, era diferente, pero al llegar yo ya al grupo y al darme cuenta que ellos no podían, este, porque no traían las bases, ellos no podían resolver los problemas, entonces tuve que cambiar y ya no ser guía de su*

*aprendizaje, sino ser quien exponía, porque... los muchachos este pues no, principalmente eso que no traían las bases y no estaban acostumbrados ellos a los métodos para resolver problemas,*

*Investigador: Pero Tenían los muchachos la capacidad*

*Informante 3: La capacidad si la tienen, hay muchachos, los muchachos si tienen capacidad, pero no les hemos enseñado a utilizarla, siempre se les ha, les hemos dado a ellos todo lo que tienen que aprender, no les hemos dado las oportunidades a ellos de que busquen ellos la manera, de que ellos investiguen más allá, siempre se los estamos dando todo, y yo creo que ahí ya estoy haciendo mal...”*

Como estrategia para motivar a sus estudiantes, el informante aplica en forma frecuente el juego y la competencia, lo cual le funciona en virtud de la edad de sus alumnos (son los de primer grado), estimula la participación, aunque se observan muchos tiempos muertos en el desarrollo de la clase, es decir un uso poco eficiente del tiempo.

Reconoce que le falta experiencia y está abierta a trabajar con sus compañeros, aunque se manifiesta decepcionada de la desconfianza y hasta egoísmo de sus colegas de la especialidad, así como de la falta de espacios de discusión académica.

*“... Informante 3: Es bueno como que de repente juntarnos y compartir estrategias, pero no lo hacemos, no no lo*

*hacemos...al interior de la escuela esas plasticas de corte  
académico no las tenemos...hay egoísmos, miedos...  
celos...Extracto de la entrevista, inf. 3..."*

#### Informante 4

El informante refiere que si utiliza el ERP y que si es posible aplicarlo en todos los temas, aunque reconoce que no es posible llevarlo al 100 %, pero no explica que elementos del enfoque si son posibles y cuáles no. Considera que solo algunos alumnos son capaces de resolver problemas por si solos.

Durante las jornadas de observación en el aula, por casi tres semanas, el informante no aplicó el ERP y durante la entrevista se encontró lo siguiente:

- 1.- Nunca pudo explicar de dónde saca los problemas o ejercicios que aplica a los alumnos.
- 2.- Las observación de su trabajo en el aula indica que no emplea problemas, solo tareas rutinarias sin sentido y significado, sin un propósito de dirigir al alumno a comprender concepto alguno, pareciera ser que solo va a cuidar a los estudiantes y que ha abandonado todo propósito por enseñar, de hecho en una parte de la entrevista reconoce que no le haya sentido ir a enseñar a la secundaria Alejandro Torres (TV), toda vez que los niños no quieren ni les interesa aprender.
- 3.- No pudo reconocer las dificultades que tienen sus alumnos al resolver un problema.
- 4.- Todas las preguntas que se le formularon en torno al ERP las respondió de modo muy general

*“...Investigador: En el programa se establece una metodología o enfoque para la enseñanza, que es el ERP, que opinión tienes de dicho enfoque*

*Informante 4: Pues... viene muy especificado, pero pues no se logra al 100 %.*

*Investigador: ¿Tú piensas que sea posible?*

*Informante: Si, si lo es, en cuanto se presten los alumnos y el profesor*

*Investigador: ¿Todas las áreas de la matemática se pueden trabajar con ese enfoque?*

*Informante 4: Si*

*Investigador: ¿Tú lo usas en clase?*

*Informante 4: Pues No al 100 % pero sí.*

*Investigador: De donde sacas los problemas,*

*Informante 4: De los libros, bueno ahorita los estoy sacando de un libro, no me acuerdo ahorita como se llama, bueno me guio, pero regularmente yo los invento, dependiendo de la dificultad, yo los invento digo, no puedo poner eso porque está muy difícil para ellos y la mayoría, me enfoco en el libro, y yo los hago.*



*Investigador: Son capaces de resolver problemas por si solos*

*Informante 4: Siii, no la mayoría...”*

A modo de resumen podemos agrupar en tres segmentos, las posiciones de los docentes de la muestra ante el ERP.

- 1) Hay quienes consideran que el ERP solo se puede aplicar en la enseñanza de ciertos contenidos (informante 1 y 2), por ejemplo, los de corte aritmético o geométrico, pero menos en contenidos algebraicos donde solo se puede recurrir a situaciones del propio contexto matemático que no son del interés de los estudiantes. Estos docentes aplican en sus clases en forma ocasional el enfoque, aunque son ellos quienes plantean y resuelven los problemas en el aula, y solo hasta después permiten a sus alumnos enfrentar ejemplos parecidos.

Lo contenido en este párrafo coincide con lo encontrado por (Schliemann, 2002) en el sentido de que no todos los contextos son útiles para generar estrategias de resolución de problemas, el autor postula que los mejores, son los contextos prácticos. En un sentido parecido se pronuncia Burkhard y Bell (2007), quienes encontraron que la implementación del ERP fue más exitosa cuando el programa y los docentes manejaron situaciones de modelación y detección de patrones y relaciones.

- 2) Unos más creen que el ERP no es viable (informantes 1 y 3) y lo atribuyen a diversas razones, la mayoría atribuibles a los alumnos y solo unas cuantas a los profesores; falta de conocimientos previos de los estudiantes y de motivación para enfrentar problemas, una cultura de dependencia del alumno hacia el maestro orientada a que sea el docente

quien le diga el qué, cuándo y el cómo, falta de comprensión lectora que les impide el planteamiento de los problemas, falta de costumbre y en ocasiones la creencia de que los chicos no tienen la capacidad para resolver problemas. Estos profesores no aplican el enfoque y enseñan siguiendo el esquema tradicional y lo complementan con algunas estrategias motivaciones como el juego y la competencia.

Lo mencionado en este párrafo contrasta con lo encontrado por Chamoso, Hernández y Orrantia (2010), quienes atribuyen la inviabilidad del ERP a cuestiones de corte administrativo como el tiempo, la rigidez normativa, el número de alumnos, etc.

- 3) Hay quienes piensan que el ERP puede ser aplicable en todas las áreas de la matemática (informante 4), aunque consideran que eso solo es posible si los alumnos están motivados para aprender y los profesores están preparados para ello.

#### **4.3.4.- Los adolescentes ante los problemas**

La noción de problema adoptada en el presente trabajo, la de Lester 1983, citado por Pozo 1994, incluye como uno de sus componentes principales el que un problema lo es, cuando se adquiere conciencia por el sujeto de que lo que tiene es un problema, textualmente la definición expresa lo siguiente: “... *un problema es una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver.*”

Pero dicho componente es un elemento que no está presente en el aula de los maestros de la muestra, toda vez que durante las observaciones áulicas, los estudiantes no mostraban deseo ni necesidad de resolver las situaciones planteadas por los profesores, es decir que las situaciones no eran vistas como su problema, ya que ellos están sujetos a otro tipo de circunstancias que para ellos si son problemas; como el que va a comer el día de hoy, como reaccionar al abandono

de sus padres, como lidiar con su abuelo o con su padrastro, como zafarse del problema de drogas, como conquistar a la chica de sus sueños, etc.

En todo caso los pocos alumnos que deciden enfrentar los problemas que los docentes llegan a presentarles, lo hacen porque les gusta la materia o motivados por el punto extra que se les va a dar, por la calificación, por la golosina que les espera y solo en contadas ocasiones porque la situación realmente les causó interés o representó para ellos algún reto.

*Investigador: ¿Cómo salvan los alumnos esos obstáculos al resolver problemas, o no los salvan, que hacen ellos?*

*Informante 2: Pues unos si hacen el esfuerzo, los alumnos más dedicados, como en todos los salones hay alumnos más dedicados, más comprometidos, que les gusta la matemática, entonces hay alumnos que, si tratan de involucrarse, tratan, hacen la lucha, de que déjame vea, déjame pienso un poquito más y... total sacan ellos sus resultados, este bien o este mal. y hay otros por ejemplo que no, tienen otra actitud hacia la materia y abandonan el problema y dicen no, no, no lo entiendo y no hacen ningún esfuerzo por resolver. (Extracto de entrevista Informante 2)*

A pesar de que la enseñanza en las escuelas observadas ya da cuenta de la presencia de algunos problemas en el sentido de la definición adoptada, estamos lejos de que lleguen a serlo para los adolescentes de la escuela secundaria.

*“... Investigador: ¿ellos (los alumnos) van a la escuela a aprender?*

*Informante 3: No, van porque tienen que, sus papas los obligan, este*

*Investigador: Si les dejáramos a ellos la decisión de ir, ¿qué crees que harían ellos?*

*Informante 3: No, no irían, no todos, no todos, pero la mayoría no iría, se quedaría y a hacer nada eh, no crea que digan porque me voy a poner a trabajar, noo, es a hacer nada.*

*Investigador: el ocio completo*

*Informante 3: Así es...(Extracto de entrevista, inf. 3)..."*

Ahora bien, los pocos alumnos que enfrentan los problemas frecuentemente no escriben procedimientos ni emplean métodos sistemáticos, usan mucho el sentido común, la estimación o tratan de adivinar la respuesta, usan básicamente la aritmética e invierten el camino, usan procedimientos que no pueden explicar o que el maestro no entiende.

*Investigador: Pero que has visto que hacen ellos, ejemplifícame*

*Informante 2: Bueno ahorita no recuerdo un procedimiento así para mencionarlo, pero si usan diferentes medios para poder darle la solución...*

*Investigador: ¿No intentan adivinar el resultado sin hacer procedimiento?*

*Informante2; Tambiéeen lo hacen así, unos lo tratan de adivinar, otros nomas lo dicen por decir, pero si hacen operaciones sencillas, ellos, cuando les pones un problema, usan mucho la aritmética, como que voltean el problema o se tu les planteas por ejemplo el problema que Juaaan tiene 100 pesos y va a la tienda y compro un producto a tanto, hay*

*unos que lo restan, otros que no hacen operación o lo hacen por estimación, hacen procedimientos medios extraños que a veces ni uno mismo les entiende... Extracto de entrevista, Inf. 2*

#### **4.3.5.- La noción de aprendizaje en los profesores**

De acuerdo a lo observado en las aulas y a lo manifestado por los docentes en la entrevista, podemos afirmar que los profesores son conscientes de que su práctica docente mantiene una cantidad importante de rasgos de la escuela tradicional, cuyo sustento teórico radica en el Conductismo (Ertmer y Dowby, 1993).

Dentro del paradigma conductista lo más importante es lograr que los alumnos emitan la conducta esperada, aunque no comprendan los conceptos que se aprenden y para ello, el docente deberá darse a la tarea de buscar los estímulos adecuados y de reforzar esa relación (estimulo-respuesta) mediante una recompensa o castigo, así pues el docente presenta la situación y explica que se debe hacer para resolverla, a continuación pone a sus alumnos una situación similar y les piden que haga lo mismo que hizo él, y para reforzar la conducta, les premia con algo.

Eso es justo la situación que se vio en muchas de las clases observadas de los docentes, en particular en las correspondientes al informante 4, el extracto siguiente corresponde a la ficha de observación de una de las clases de dicho informante

*“...Son las 16:45 hs y todos entramos al grupo de primero B de la Escuela Secundaria Alejandro Torres T.V, el docente ha pedido a los alumnos que se acomoden y que*

*saquen su cuaderno para iniciar la clase, los niños se resisten, pero el presiona. De inmediato, el informante abre su cuaderno de notas y les dice a los alumnos: apunten el tema de hoy; “Proporcionalidad directa”, apunten la actividad 6*

#### *Actividad 6*

*Utiliza los productos cruzados para determinar la variable que falta en cada caso*

a)  $\frac{4}{3} = \frac{8}{x}$

b)  $\frac{3}{n} = \frac{9}{15}$

c)  $\frac{t}{7} = \frac{25}{35}$

d)  $\frac{7}{2} = \frac{w}{4}$

*En seguida anota en el pizarrón el ejemplo a) y lo resuelve diciendo apliquen una regla de tres; multipliquen  $3 \times 8$  y el resultado lo dividen por 4, muy bien, a trabajar, el que vaya terminando se acerca conmigo para revisarle y ponerle su participación. En seguida el informante se sienta en su escritorio para ya no pararse por el resto de la clase. (**Ficha 3 de observación, inf. 4**)...*

De igual forma es posible constatar esta visión de aprendizaje en los informantes en la respuesta a la pregunta, ¿cómo te das cuenta que alguien ha aprendido matemáticas?, la respuesta tiene que ver con que el alumno recuerde información, ejecute un procedimiento previamente explicado o conteste una pregunta relacionada con el tema del día.

*“...Investigador: En el salón de clase cómo te das cuenta que un alumno están aprendiendo matemáticas, como lo notas*

*Informante 2: Ah porque, cuando yo les pregunto, ellos me responden o cuando yo les digo a ver muchachos vamos a ver, ¿esto qué es? ...es una cuadrática... y...¿esta parte como se llama?, o sea mediante la participación de ellos, que ellos participan, que responden correctamente, que ellos ponen atención a la clase... (Extracto de la entrevista Inf. 2)...”*

Esa práctica es producto de su experiencia como estudiantes, ya que ellos incorporaron rasgos de la forma de trabajar de sus “mejores maestros”, es decir de aquellos que desde su perspectiva los hicieron aprender y eliminaron de su quehacer docente, aquellas que realizaban sus “malos maestros”, quienes a su vez habían sido formados bajo el esquema de la escuela tradicional de los años 70 (Kline 1976)

*Investigador: Describe como era una clase de tu mejor maestro de matemáticas*

*....Él llegaba, era muy estricto la verdad, llegaba, explicaba en el pizarrón, ponía los problemas, pero no podías preguntarle porque se enojaba, tenías que poner mucha atención y el fin de semana ponía examen....(Ext. De entrevista inf. 4).*

*Investigador: Háblame de tu peor profesor de matemáticas,  
que hacía en su clase*

*...Tenía un maestro que... siento como que no le gustaba dar  
clase. No hacía nada en la clase, a veces te explicaba, pero  
se pasaba mucho tiempo con el mismo tema, siento que yo no  
haría eso, ahora los muchachos si te dicen que le cambies de  
tema. También tuve a un profesor de matemáticas que solo  
calificaba por apreciación y viéndonos; no hacíamos nada  
en la clase y nos ponía 8 o bien si hacíamos nos ponía 7...*

*(Extracto de entrevista, Inf. 4)*

Ahora bien, una de las cosas que en forma reiterada reflexionaron los docentes durante su formación docente en la escuela Normal y que es posible constatar en el plan y programa 1999 de la licenciatura en educación secundaria, es precisamente a reconocer los problemas derivados de la enseñanza tradicional, a fin de incentivar en ellos una nueva forma de impartir clases.

Surge entonces la pregunta ¿Por qué razón mantienen ellos esas prácticas?, consideramos que la respuesta tiene dos orígenes, uno es que lo aprendido en el espacio laboral y a través de su experiencia, es de mayor impacto que lo aprendido durante su formación docente, tal y como lo han postulado Terhart 1987, Alliaud 1999 y Perrenoud 2004.

La segunda razón es la pertinencia, porque a pesar de todos los aspectos negativos de que se tache a la escuela tradicional, sigue siendo la mejor forma de enfrentar el entorno educativo en que laboran, ello implica que un cambio en las condiciones de ese contexto, puede permitir, con los apoyos adecuados, un viraje hacia prácticas educativas más constructivistas.



Desde luego que ese viraje no es automático pues existen otras variables que orientan a que el profesor mantenga esas prácticas, algunas de ellas de orden personal; su necesidad de reconocimiento, la satisfacción de sentir que fue capaz de enseñarle algo a alguien, sensación que ellos mismos describen como altamente gratificante, el deseo no manifiesto de mantener el control y por ende el poder sobre los estudiantes y cierta necesidad de protagonismo, máxime cuando la investigación ha demostrado que el profesor promedio de educación secundaria en México procede de entornos socioeconómicos bajos.

Así que querer pretender que cuatro años en la Escuela Normal terminen con una educación con enfoque socializante como la que recibieron y con unas prácticas educativas tradicionales con las que ellos aprendieron matemáticas desde niños y que siguen siendo parte de la cultura en el contexto escolar en que laboran, reflejada en esa frase de tres de los entrevistados “*no están acostumbrados a resolver problemas*”; es en realidad una utopía.

#### **4.4.- Categorización de los docentes de la muestra**

A modo de resumen presentamos en el siguiente cuadro, la tipificación de los profesores de la muestra empleando las categorías derivadas de la revisión bibliográfica y de las que fue posible detectar a partir del análisis de las entrevistas. Todas esas categorías se inscriben en las dos grandes variables que toca el presente trabajo; la metodología de enseñanza que emplean en el aula y la visión o significado que le atribuyen al educar, a la matemática, su enseñanza y su aprendizaje.

#### **Cuadro Resumen**

Metodología de Enseñanza	Significado o visión
--------------------------	----------------------

Informante	tipo de instrucción	Tipo de interacción	Noción de Educación	Matemática	Clave para aprender	Enseñanza-aprendizaje	Problema	Posición ante el ERP
1	Nivel 2	Directivo	Socializadora	Visión Platónica	El profesor básicamente y en menos grado el alumno.	Centrada en el contenido con énfasis en el desempeño del alumno.	Un situación con una estructura dada	No es viable
2	Nivel 2	Directivo	Socializadora	Predomina la visión platónica con tendencia a la visión dinámica	El alumno y sus creencias	Centrada en el aula o profesor	una situación que requiere ser resuelta	Solo es aplicable en ciertos casos
3	Nivel I	Directivo	Socializadora	Visión Dinámica	El alumno y sus creencias básicamente y en menor grado el maestro.	Centrada en el contenido con énfasis en el desempeño del alumno.	una situación que requiere ser resuelta	No es viable
4	Nivel I	Observador	Socializadora	visión Instrumentalista	El alumno y su motivación, el maestro en menor medida.	No manifiesta porque no hay enseñanza.	una situación que requiere ser resuelta	Es aplicable en todos los contenidos, pero requiere mucha capacitación

## CAPÍTULO 5.- CONCLUSIONES

### 5.1 Respuesta a las preguntas de investigación

En el presente apartado daremos respuesta a la pregunta central de investigación y haremos énfasis en las aportaciones del presente trabajo al campo disciplinario que nos ocupa. De inicio la pregunta central vamos a dividirla en varias subpreguntas a saber:

- 1.- ¿Qué rasgos caracterizan la metodología de enseñanza de las matemáticas que usan los docentes?
- 2.- ¿En qué medida se acerca dicha metodología al ERP?

3.- Qué sentido o significado otorgan los maestros al ERP y a su actividad como docentes de la disciplina?

**En cuanto a la primera pregunta** podemos afirmar que los docentes implementan un conjunto de prácticas que quedan inscritas en el modelo de escuela tradicional, que se ajusta al enfoque mecanicista de la enseñanza de la asignatura y soportada en los principios psicológicos del conductismo y del asociacionismo, caracterizada por la exposición o presentación de los contenidos por parte del profesor, seguido por la realización de ejemplos o ejercicios para practicar procedimientos, reglas o algoritmos, conductas que son reforzadas a través de un estímulo (el sello en el cuaderno, la nota en la cartera de registro, la palabra de felicitación, etc).

Desde esta postura, se estima que el alumno ha aprendido en la medida que reproduzca los procedimientos vistos en clase, todo lo anterior solo es posible en un entorno ordenado y disciplinado, donde el papel del alumno es de ser un simple espectador y no un protagonista de su propio aprendizaje. Mientras que el profesor se convierte en el actor principal del proceso, pues es él quien determina qué, cómo y en qué momento de hacen las actividades.

En términos de la tipificación que nos propone Carpenter (2000) citado por Mochón y Morales (2009) relativa al tipo de instrucción que desempeñan los docentes, encontramos que dos de ellos se ubican en el nivel I, es decir practican un tipo de enseñanza explícita y muestran en forma directa los procedimientos y los conceptos, dando énfasis a la ejercitación y memorización como estrategias de aprendizaje.

Dos más se ubican en el nivel II de la mencionada tipificación ya que en razón del tipo de contenido (aritmética y geometría), aplican problemas del contexto y brindan a sus estudiantes

algunas oportunidades de resolver por sí mismos los problemas, pero sin soltar el control del proceso resolutorio.

En cuanto al tipo de interacción con sus alumnos, encontramos que la mayoría de ellos manejan un estilo Directivo según la clasificación que nos propone Jacobs y Ambrose (2003) citados por Mochón y Fernández (2009), es decir que su intervención es activa y ejercen un control y ayuda importante sobre los estudiantes, de modo que cuando los cuestionan, ellos mismos inducen a sus alumnos a la respuesta.

Solo uno de los informantes se cataloga como Observador, pues asume una actitud pasiva, solo observa y valida las acciones de los estudiantes, les indica cuando está bien o cuando están equivocados y prefiere en lo individual darles alguna explicación, que básicamente es lo mismo que explica en el pizarrón a todo el grupo. No muestra interés en la enseñanza y su posición como docente es posible palparla en el extracto que se presenta a continuación:

*Investigador: Estas decepcionada de dar clases en esa escuela (la Alejandro T.V)*

*Informante 4: Porque no aprenden sí, porque no van a aprender si, ¿Por qué pues entonces a que voy yo?, si no voy a enseñarles pues ¿entonces?, ya de perdido los escucho lo que dicen.*

*Investigador: ¿Y qué dicen?*

*Pues eso que no van a estudiar que nada más vienen aquí porque no quieren estar en su caaasa...*

*Informante: ¿Entonces a que van tus alumnos a la escuela?*

*A jugar maestro, a pelearse nada más, hasta las niñas, traen videos de sus peleas (Extracto de entrevista. Inf. 4)*

Al llegar al aula, los docentes despliegan un conjunto de rutinas, cuyo momento de aplicación varía, pero que incluye entre otras cosas; el pasar lista de asistencia, anotar en el pizarrón la fecha del día, anotar el tema de la clase en el pizarrón, acomodar las filas de alumnos, revisar la tarea, anotar la frase del día o retomar lo que estaban viendo en una clase anterior.

Las rutinas mencionadas tienen que ver con el sentido formativo que se pretende dar a este nivel y cada una de ellas tiene una razón dentro del aula:

El pase de lista lleva entre otros fines lograr que los alumnos estén a tiempo y en su lugar para escuchar la clase que el profesor ha preparado (el poseedor del conocimiento) y constituye como lo establece Nava y López (2010), el primer instrumento de control que ejerce el docente sobre los estudiantes, aunque disfrazado como el deseo de los profesores de que los estudiantes adquieran el hábito de asistir y hacerlo a tiempo.

El acomodo de las filas se deriva de la preocupación del maestro de desempeñar su labor en un ambiente ordenado y limpio, pues ellos consideran ese como el ambiente más propicio para el aprendizaje, además de que permite al profesor controlar a aquellos alumnos más propensos a la indisciplina dentro del aula, ubicándolos en lugares estratégicos.

El anotar el tema lleva la implicación de inducir a los alumnos a los contenidos a tratar y representa la respuesta inmediata que los alumnos darán a la pregunta de sus padres o de su propio docente al concluir la sesión; ¿Qué viste el día de hoy en la clase de matemáticas?, o ¿Qué hiciste en la escuela el día de hoy? Cuestiones que buscan evaluar lo realizado o aprendido por los estudiantes y mantener hasta el final del proceso, el control del mismo.

En el caso particular de los docentes de matemáticas de secundaria, las tareas son empleadas por el maestro generalmente para repasar en casa los contenidos vistos en clase, aunque la mayoría de los profesores de matemáticas de esta institución han renunciado a la aplicación de tareas para casa, toda vez que los alumnos no cumplen con ellas y cuando se encargan terminan resolviéndose en el salón de clase.

Una situación ordinaria observada en las clases de los docentes es el hecho de que frecuentemente dejan sus clases o secuencias de actividades inconclusas, lo que les obliga a tener que retomar los contenidos en la siguiente sesión, también se observan casos donde les sobra tiempo a los docentes, lo que les obliga a improvisar. Lo mencionado tiene que ver con una deficiente planeación, situación que se confirmó en la revisión de sus documentos, en los que se pudo constatar que dicho recurso se reduce a un formato que se presenta anualmente y que el profesor solo llena para cumplir con el requisito administrativo, también se relaciona con los imprevistos del día, tales como el que el docente tenga que atender a un padre de familia, a la organización de un evento escolar, a retrasos generados por los alumnos, etc.

Cabe señalar que los docentes están conscientes de las consecuencias del empleo de la enseñanza tradicional, (aprendizaje memorístico que se olvida con facilidad e imposibilidad para aplicarlo en otros contextos), pero mantienen el uso de esas estrategias porque en el contexto en que laboran son las más pertinentes, ya que existen estereotipos o paradigmas de lo que debe ser una clase de matemáticas entre sus directivos, compañeros, alumnos y padres de familia, esos paradigmas no contemplan, por cierto, la enseñanza contextualizada por ejemplo, la resolución de problemas por parte de los alumnos, la lectura y análisis de documentos, la confrontación de resultados o el uso de ciertas formas de interacción entre el alumno y profesor.

Son los paradigmas de lo natural, de la costumbre, de lo que siempre se ha hecho así, desde luego que también son las estrategias con las que ellos mismos aprendieron matemáticas y en ocasiones se formaron como maestros.

Detrás de estas prácticas subyace la resistencia al cambio y la creencia en los profesores de que ellos no van a cambiar la cultura de los padres que claman porque los docentes “enseñen”, de los directivos que critican sus clases cuando no se ajustan a un modelo aceptado, ni de sus alumnos que han desarrollado una dependencia del profesor. Pero también hay otra razón y que tiene que ver con ellos como personas y con la naturaleza del ERP, este punto lo abordaremos en este mismo apartado, cuando hablemos del sentido y significado que los docentes le atribuyen a su quehacer.

También se pudo observar que algunos docentes combinan sus estrategias de enseñanza tradicional con otras de tipo constructivista, tales como el trabajo en equipo, el juego, la competencia, el trabajo en otros contextos y formas variadas de presentar contenidos atendiendo a las diferencias en los canales de aprendizaje de los estudiantes (informantes 2 y 3). Sin embargo, el uso de dichas estrategias se orienta a motivar la participación y a reforzar y mejorar la comprensión de los contenidos

**En relación a la segunda pregunta, relativa al grado en que sus prácticas se aproximan al ERP** podemos afirmar que en el accionar de los profesores, ya se observan avances en cuanto a la introducción de problemas en el sentido de la definición manejada en el presente trabajo (informantes 1 y 2) y en el hecho que brindan algunas oportunidades a sus alumnos de resolver por ellos mismos los problemas pero sin perder el control de la sesión (Nivel II), sin embargo, siguen siendo ellos quienes los plantean y los resuelven en el pizarrón y dejan a los estudiantes

la realización de las operaciones (Docentes Directivos). En dicha tarea ellos solo despliegan una de las formas de resolver el problema, por lo que la riqueza de las situaciones, es decir la posibilidad de llegar a la solución por diversos caminos se deja de lado, sea por desconocimiento o porque no se buscaron en forma anticipada otras formas de resolver el problema.

Una cosa que llama la atención contra nuestro supuesto inicial, es que son los docentes con más experiencia los que se han atrevido a dar el paso (los que están en nivel II), eso puede deberse a que su experiencia les permite ya no distraerse tanto en el control y manejo de la clase y concentrarse en las actividades de enseñanza.

En cuanto a los problemas que emplean los profesores de la muestra, es posible distinguir problemas rutinarios, ejercicios, problemas del libro de texto como los que promueve el ERP, las consignas que su generaron en el 2006 o a situaciones obtenidas del internet. Dichas situaciones se usan al arranque, durante o al final de la clase y en ocasiones son modificados para hacerlos más accesibles para los estudiantes. Cabe señalar que algunos de los problemas aplicados por los profesores, no son vistos como retos por parte de los estudiantes, ni los ven como un problema, más bien los perciben como una situación que su profesor debe resolver y decirles cómo hacerlo. Lo anterior habla de la importancia de que los docentes mejoren la selección de los problemas que aplican.

Los docentes que utilizan problemas pierden la oportunidad de que los alumnos discutan la solución con sus compañeros, toda vez que los trabajan en forma individual, ya que no les agrada que los chicos se reúnan en equipo, pues argumentan que los estudiantes no están acostumbrados y que solo trabaja uno y el resto solo copia las soluciones, además de que platican mucho.



Lo observado en las clases indica que los profesores han preferido como vertiente para introducir la Resolución de problemas, la vía de enseñar para resolver problemas (Santos Trigo 1997 y Gaulin 2002) y cuando los usan, lo hacen para mostrar la utilidad que tienen los conceptos aprendidos.

En cuanto a las interacciones observadas cuando el docente aplica problemas se pudo observar que el docente actúa como protagonista principal, pues es él quien lo plantea y resuelve, promueve la participación de sus alumnos haciéndoles preguntas en torno a la información del problema y a lo que se pide, pero pocos alumnos se involucran, el resto en automático se desconecta.

En relación a los recursos y herramientas que despliegan los docentes en el aula cuando resuelven problemas, está la exposición oral en su mayoría, el uso de material didáctico por uno de los docentes (informante 2), el cuestionamiento guiado por el maestro para plantear la solución (informante 1), además del empleo de analogías para lograr la comprensión de los problemas.

En torno al trato que se da entre los alumnos está marcado por la violencia y la falta de respeto. Si bien hay normas en el aula y en la escuela, los profesores perciben que dichas normas no se cumplen, sí las ven como positivas y necesarias, pero lamentan que dichas normas, en particular en el turno vespertino, sean letra muerta, en virtud de que los profesores están imposibilitados para aplicarlas, toda vez que esa escuela es el último recurso de muchos de sus alumnos que ya fueron corridos de otras escuelas.

A fin de tener una idea más clara de la medida en que las prácticas de los docentes observados se acercan al ERP, retomaremos el conjunto de competencias que, desde la experiencia del

investigador como maestro de la asignatura de resolución de problemas, deben poseer los docentes para tener éxito en la implementación de dicha metodología, mismas que fueron postuladas en la página \_\_\_\_ del presente documento.

Dichas competencias aparecen en la tabla siguiente y están evaluadas en escala Likert, según lo observado durante la investigación y donde uno representa la ausencia de dicha competencia y 5 cuando el profesor posee la competencia en forma satisfactoria. Esta evaluación, corresponde a los dos profesores de la muestra que ocasionalmente manejan la resolución de problemas.

<b>Competencia</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1.-Reconocen un problema como una situación en la que es posible reconocer la meta, pero no se sabe el camino para llegar a ella.</b>		<b>x</b>				<b>Su noción de problema incluye ejercicios, problemas rutinarios .y de razonamiento.</b>
<b>2.- Tienen experiencia en resolver problemas con las características señaladas en el enfoque.</b>				<b>x</b>		<b>Aunque la experiencia no es reciente</b>
<b>3.-Conocen y asumen su papel como guías de sus alumnos en el proceso de resolución de problemas en el aula</b>	<b>x</b>					<b>Controlan todo el proceso</b>

<b>4.- Son capaces de seleccionar o diseñar las situaciones problemáticas con las características señaladas en el enfoque</b>				<b>x</b>	<b>Pero las evitan porque piensan que los alumnos no son capaces de resolverlas</b>
<b>5.- Son capaces de distinguir las estrategias de resolución de problemas que despliegan sus alumnos al enfrentarse a las situaciones</b>		<b>x</b>			<b>Distinguen las básicas (estimación, ensayo y error, inversión de un problema)</b>
<b>6.- Saben en qué momento intervenir para destrabar el proceso.</b>	<b>x</b>				<b>Sus creencias los llevan a ser protagonistas desde el inicio del proceso</b>
<b>7.- Reconocen cuales estrategias generadas por los alumnos son más eficaces en una situación problemática determinada</b>			<b>x</b>		<b>En ocasiones sí, eso explica cómo es que han tomado</b>

						<b>algunas de sus ideas para manejar un tema</b>
<b>8.- Conocen y pueden aplicar una metodología para evaluar el desempeño de sus alumnos como resolutores de problemas</b>	<b>x</b>					<b>No evalúan</b>
<b>9.-Conocen y emplean estrategias metacognitivas útiles en la resolución de problemas y pueden guiar a sus alumnos para que las reconozcan y las empleen</b>	<b>x</b>					<b>No se observaron</b>
<b>10.- Han desarrollado un conjunto de creencias en torno a la resolución de problemas que influye positivamente en su desempeño docente</b>	<b>x</b>					<b>No, el contexto los ha orientado al abandono de dicha metodología</b>
<b>11.- Son capaces de coordinar y dirigir actividades de trabajo colaborativo</b>	<b>x</b>					<b>No creen en el trabajo colaborativo</b>
<b>12.- Son capaces de valorar los argumentos o justificaciones que formulen los estudiantes</b>		<b>x</b>				<b>En ocasiones, ellos mismos</b>

						<b>reconocen que no les entienden.</b>
<b>13.- Hacen uso de herramientas digitales y software dinámico para el estudio y la solución de problemas</b>	<b>x</b>					<b>No hay condiciones en sus escuelas para ello.</b>
<b>14.- Promueven ambientes educativos en los que se discuten las propuestas de solución que generan sus alumnos</b>	<b>x</b>					<b>Son escasas las aportaciones de los alumnos y no se discuten</b>

**En cuanto al sentido o significado que otorgan los maestros al ERP**, ellos lo consideran, en sus palabras; “bueno, pero no es viable” (informante 1), “es útil pero solo aplicable a temas de aritmética y geometría” (informante 2), “está bien pero no es viable para el contexto en que trabajamos” (informante 3) y “muy completo pero no se aplica al 100 %” (informante 4).

Los informantes 1 y 3 ven al ERP como algo bueno pero muy teórico y desligado de los contextos de enseñanza, el informante 2 lo percibe como una herramienta útil para lograr aprendizajes, pero insuficiente en el contexto en que trabajan por lo que no descarta el uso de otras metodologías y finalmente al informante 4 le parece muy completo y complejo por lo que sostiene que su aplicación requiere la capacitación del profesor.

**En relación a la visión que los docentes aplican de la matemática,** podemos afirmar que predomina la visión platónica caracterizada por ver la disciplina como un cuerpo estático de conocimientos debidamente organizados y jerarquizados, caracterizadas por sus procedimientos infalibles y resultados precisos y constituida por operaciones y símbolos (Informantes 1 y 2),

Aunque también tenemos informantes en cuyo discurso aparece la visión dinámica (3), quienes resaltan ese carácter inacabado de la asignatura, un espacio en el cual es posible construir y descubrir y cuya tarea fundamental consiste en resolver problemas, pero no cualquier problema, sino aquellos donde no existe camino para llegar a la respuesta. Pese a lo anterior, esos informantes no emplean el EPR

También encontramos en el estudio a un informante que en su discurso coincide con la visión instrumentalista de la disciplina, es decir que la percibe como una caja de herramientas útiles en otras ciencias, por lo que su aprendizaje es necesario para aplicarla en otras asignaturas (informante 4).

La visión de la matemática de los docentes con más experiencia (1 y 2) difiere de la de los docentes con menos experiencia (3 y 4) , pues los primeros la consideran como un conjunto acabado, formado por símbolos, operaciones y procedimientos que son útiles para resolver problemas, es decir hacen más énfasis en su composición de la disciplina mientras que los segundos ven la matemática como una actividad en la que básicamente se resuelven problemas, pero no cualesquier problema, sino aquellos de la vida real o de razonamiento como ellos le llaman, de modo que ponen más énfasis en su aplicación.

Sin embargo, son los docentes con más experiencia los que según el tema, se animan en ocasiones a aplicar el ERP, cuando lo lógica aparente sería que lo hicieran los más jóvenes, dado

su reciente contacto con el enfoque dentro de la educación normal. Consideramos que la visión de los más jóvenes está en proceso de deconstrucción, dado que ambos tienen menos de cinco años de haber egresado de la licenciatura.

A partir de lo observado en las clases y a los datos de la entrevista postulamos que es posible que convivan en los docentes dos visiones de la disciplina que incluso pueden ser contradictorias, es el caso del informante 3, quien expresa una visión dinámica de la asignatura, pero su práctica en el aula parece estar más sustentada en la visión platónica, también tenemos al informante 2, cuya visión es platónica, pero su noción de enseñanza está centrada en el buen funcionamiento del aula y en debida organización y eficiencia de la actividad del profesor.

Se considera que la coexistencia de visiones contradictorias en el sujeto es posible ya que de acuerdo con Nespor (1987) citado por De Ponte (2002), una creencia es un conocimiento verdadero para una persona, que es incontrovertible y que está **impregnado de un valor afectivo**, valido en algunos contextos y en otros no

Creemos que la aplicación de una visión u otra, está condicionada por el contexto, de tal modo que la visión expresada por los profesores acerca de la matemática no deriva en automático en una visión de la enseñanza y en unas prácticas de enseñanza

Es probable que la visión de la matemática que poseen los informantes con menos experiencia aún esta barnizada por la experiencia con la asignatura durante su formación docente, que es más reciente y en la que cursaron un programa más estable y con docentes más acoplados al enfoque de enseñanza que se está promoviendo (el ERP). Mientras que los de más experiencia cursaron el mismo plan de estudios, pero en su fase introductoria y con docentes que aún se resistían a la adopción del nuevo enfoque.

**En cuanto a la visión de la enseñanza que expresan los docentes**, pudimos observar un predominio de la visión centrada en los contenidos con énfasis en el desempeño del estudiante, lo cual coincide con su idea de que si no hay aprendizaje, es por culpa del alumno que no está motivado, que no asiste con la idea de aprender, que no tiene los conocimientos previos y que nada pone de su parte.

**Finalmente y en relación a la visión que tienen de su actividad como docentes de la disciplina**, ellos consideran que el contexto en el que trabajan hay paradigmas en torno a cómo deben de dar la clase, es decir formas aceptables y no aceptables de trabajar dentro del aula, así mismo se observan creencias en cuanto a cuando se es un buen profesor (el que explica, el que usa tecnología, el que lleva material y hace amena la clase). En particular el poner problemas a los alumnos y estimularlos para que ellos solos generen las solución y la justifiquen, (elementos del ERP), no es vista como una forma aceptable de dar la clase desde los ojos del director, del padre de familia o del estudiante y muestra de ello es que cuando los profesores usaron esa estrategia, los comentarios de los alumnos giraban en torno a *“es que no nos explica nada”*, *“le pagan por enseñar”* (extracto de la entrevista inf. 1). Así como tampoco es aceptable que el profesor se dirija a sus alumnos con malas palabras o que les truene los dedos.

El contexto en el que ocurre la actividad de los docentes es desalentador, no estimula la innovación, ni reconoce el trabajo, el cumplimiento y la responsabilidad, promueve la inequidad en la distribución de las cargas de trabajo, pues se le asigna más carga de trabajo al maestro que cumple y al irresponsable ni se le molesta y finalmente entrega reconocimientos y estímulos en forma discrecional. En ese contexto es difícil esperar que los profesores adopten nuevas metodologías de enseñanza.



Desde nuestra perspectiva, los maestros han desarrollado diversos modos de enfrentar el difícil contexto sociocultural interno y externo en el que desarrollan su labor, aunque es muy probable que algunas de esas estrategias sean totalmente inconscientes. En general por la posición que asumen ante el contexto propongo la siguiente tipificación de los docentes:

**El docente soñador o romántico**, aquel informante que cree que con su labor es posible cambiar la condición de los estudiantes, asume la enseñanza de la disciplina con pasión, aunque no cuente con los apoyos, ni recursos materiales e intelectuales para lograrlo (Informante 1)

**El docente disciplinario**, aquel informante que ha hecho a un lado el contexto de sus alumnos porque está convencido que eso no lo puede cambiar y ha decidido concentrarse en la enseñanza de la matemática, trabajar con los estudiantes que les interesa y ellos son quienes al final la alientan a seguir adelante (Informante 2)

**El docente humano** (informante 3) aquel informante que antepone la situación personal de sus alumnos, coloca en primer lugar la formación antes que el aprendizaje de la matemática, porque cree que primero es el ser es antes que el saber, considera que si se atiende primero la salud emocional de sus estudiantes será posible lograr que aprendan matemáticas. *(los chicos deben ser escuchados, atendidos, porque ni siquiera tienen eso en casa... (Extracto de entrevista, inf, 3)*

**El docente vencido**, aquel informante que ha cedido ante el contexto en que labora y lo ve como el obstáculo más importante para lograr que sus alumnos aprendan, está convencido que no lo puede cambiar y ha decidido dejar todo intento por enseñar. (informante 4).

Coincido con Ernest (1989) y con Donoso, Rico y Castro (2016) de que existen tres elementos que condicionan la práctica de los docentes: El sistema de creencias sobre la matemática, su enseñanza y su aprendizaje, el contexto social en el que se produce y el nivel de reflexión de los profesores. En particular considero que, en el caso de las secundarias seleccionadas para el estudio, es el contexto sociocultural interno y externo es el más determinante.

De acuerdo con Van den Berg (2002) y Murillo, Hidalgo y Flores (2016), las creencias son un ente que pertenece al orden individual, pero tienen un origen social, ya que surgen de las experiencias personales y escolares de los docentes que tienen lugar en los sitios donde desempeñan su trabajo, aunque lamentan que no exista mucha investigación en torno qué contextos generan qué concepciones.

Sobre el particular, nuestro estudio pone de relieve algunas creencias que los profesores entrevistados han construido en ese contexto difícil, a saber:

- 1.- Los profesores consideran que la evaluación de los alumnos de estos contextos debe darse en función de su esfuerzo, considerando donde están y hasta dónde puede llegar cada estudiante, de modo que los criterios de evaluación ni son únicos, ni tampoco se aplican por igual a todos los estudiantes, situación que fué reportada por Murillo, Hidalgo y Flores (2016) y que se observó en los informantes 1 y 3.
- 2.- Los profesores consideran innecesario ahondar mucho en los contenidos, en virtud de las bajas expectativas laborales que tienen los estudiantes e inclusive proponen una adecuación de los mismos para hacerlos más pertinentes a sus necesidades. (Informantes 1 y 3)

3.- Los profesores creen que una de sus funciones es lograr que sus alumnos superen las condiciones de pobreza que viven y se sienten realizados y recompensados cuando alguno de sus alumnos lo logra (Informantes 1 y 2). Tal vez eso tenga que ver con el contexto de donde ellos mismos provienen, pues el profesor promedio de secundaria en México procede del estrato socioeconómico bajo.

4.- Los profesores creen que deben conceder más importancia al aspecto formativo de los alumnos antes que a la enseñanza de la disciplina, por tal motivo no dudan en sacrificar el programa cuando es necesario.

5.- Los profesores creen que deben estar a la defensiva pues lejos de tener el apoyo de padres, directivos o colegas, piensan que en cualquier momento los pueden perjudicar. En cierto sentido los ven como sus enemigos y tratan de aislarse y como ellos lo dicen “no meterse con ellos”. De forma que priva entre los docentes esa sensación de abandono.

6.- Los profesores creen que los chicos de contextos difíciles no les interesa la escuela y no poseen hábitos de estudio.

7.- Los docentes consideran que el trabajo colaborativo con estos alumnos no es posible pues un estudiante es el que trabaja y los demás solo copian las respuestas, además de que pierden mucho tiempo.

8.- Los profesores creen que los directivos de estas escuelas deberían hacer más por sus unidades académicas, los ven faltos de liderazgo e iniciativa. (Informantes 1 y 2)

9.- Los profesores creen que las normas en esos contextos no son útiles, en virtud de que no se cumplen

10.- Los docentes consideran que el sistema educativo (SEP) está muy alejado de sus necesidades y de las instituciones donde laboran.

Sostenemos que la naturaleza del ERP choca con la visión con la cual los profesores asisten a la enseñanza ya que dicha metodología busca promover en el sujeto el desarrollo de ese potencial interno que posee, de sus facultades intelectuales, a través de la solución de las situaciones o problemas que los obligan a razonar, analizar, evaluar, a tomar decisiones, ejecutar, a sustentar y justificar sus ideas. Es decir, el ERP tiende a trabajar y desarrollar ese proceso de individualización como lo llama Luengas (2004), mientras que los docentes poseen una visión de la educación más socializadora, una educación que busca criar, guiar, orientar, aconsejar y conducir a nuestros alumnos a su inclusión exitosa a la sociedad.

Con fundamento en lo anterior es difícil pensar que estos docentes adopten el ERP, pues implica el renunciar a su papel como guías, conductores y modelos. Ahora bien, cómo es posible que los docentes pasen de protagonistas a coordinadores del aprendizaje, cuando ellos han manifestado una necesidad imperiosa de reconocimiento, de protagonizar y de dar y entregar a sus alumnos lo que saben, como si en esa entrega se estuvieran dando ellos mismos. Cómo dejar de lado lo gratificante que es para ellos ver que un alumno aprendió, con lo que eso significa para ellos.

Actualmente no existe preocupación en torno al manejo e implementación del ERP, ni capacitación sobre el particular, de modo que al igual que en Canadá el enfoque constituyó una moda de la que ya nadie se acuerda, (Gaulin 2002).

## **5.2 Discurso y Significados sobre el ERP en los profesores de Secundaria**

En cuanto a la hipótesis postulada al inicio del presente trabajo, en relación a que a los docentes de secundaria han construido su propio discurso sobre el ERP, en cierto sentido resulta verdadera, ahí está lo expresado por ellos en torno a dicha metodología (*buena, pero no aplicable en el contexto en que laboran, solo teoría, etc*) y todas las razones por las cuales han renunciado a su aplicación y que difieren a las reportadas por la bibliografía. Entre las razones que el presente trabajo de investigación ha puesto al descubierto citamos las siguientes

- 1.- Elementos de orden emocional y personal presentes en el docente, como su necesidad de reconocimiento y su deseo de ser protagonista y no coordinador del aprendizaje.
- 2.- La visión y las creencias con las que enfrenta la tarea de enseñanza, entre ellas podemos señalar: el conocimiento matemático se enseña, se decir se entrega y se brinda y el alumno debe aprenderlo o conocerlo, su creencia de que él debe ser ejemplo, su idea de que el interés por aprender debe venir del alumno y su creencia de que los alumnos no son capaces de resolver problemas por ellos mismos.
- 3.- La visión que poseen de la matemática como un ente acabado, estructurado, organizado que los alumnos deben aprender y no como un espacio en el que se puede crear, descubrir patrones o construir conjeturas al resolver un problema.
- 4.- El temor del maestro a perder su posición de poder, pues finalmente la relación maestro-alumno es una relación dispar, donde el profesor tiene el poder de la nota y el que supuestamente posee el conocimiento. Este elemento es importante, pues en la práctica de la Resolución de problemas es común que los alumnos generen estrategias de resolución ingeniosas que al mismo profesor no se le hubieran ocurrido y que al momento de que surgen, él está imposibilitado para

validarlas. Ya de por si muchos docentes se molestan con sus alumnos cuando cuestionan su discurso.

5.- Su intención de que sus alumnos superen la condición emocional y sociocultural en la que se encuentran y que lo llevan a asumir no una tarea profesional, sino idílica y romántica, porque el mismo docente es producto de ello, es decir, es la escuela quien le permitió en su momento, superar su condición, en términos llanos, “fue la escuela tradicional que lo educó, la que lo hizo alguien en la vida”.

6.- La forma como fue enseñado y como aprendió la disciplina, elementos que entran en confrontación con lo aprendido durante su formación docente y con la cultura dominante en el contexto en que desempeña su labor.

7.- Cuestiones de orden cultural como la existencia de paradigmas en torno a lo que es aceptable en una clase y en torno a lo que no lo es. Así como paradigmas en torno a que significa para los padres educar a sus hijos (ofrecerles todo y dotarlos de todo, que no sufran y que no enfrenten problemas)

8.- La naturaleza del ERP que tiende a individualizar al estudiante y hacerlo responsable de su propio aprendizaje y que choca con la visión con la que el docente ocurre a la enseñanza.

9.- Razones de orden técnico entre las que se señalan la falta de conocimientos de los estudiantes, su falta de motivación para resolver problemas, el tipo de problema que se aborda, el contrato didáctico vigente, los contenidos del programa que no terminan de abandonar una organización por temas y no por problemas.

10.- La falta de capacitación y apoyo a los docentes en la implementación y seguimiento del ERP.

### **5.3 Algunas recomendaciones de orden didáctico**

Derivado de las conclusiones esbozadas anteriormente, se considera pertinente emitir algunas recomendaciones que pueden ser útiles para mejorar la enseñanza de la disciplina.

1.- Es urgente retomar los procesos de capacitación de los docentes en el manejo del ERP y en torno a la disciplina.

2.- Se precisa postular y formar a los nuevos docentes como profesionales de la enseñanza y no como meros ejecutores de estrategias didácticas o como apóstoles de la educación.

3.- Se propone posponer hasta el tercer grado de educación Secundaria la implementación del ERP, a fin de que en el primer año se trabaje aritmética y geometría solamente y Algebra en el segundo grado, de modo que el estudiante cuente con conocimientos fundamentales para enfrentar los problemas. No debemos olvidar que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), surgió con la intención de entregar a los alumnos más responsabilidad en su aprendizaje y para ello se les colocó ante situaciones muy similares a las que deberían enfrentar en su campo profesional y en el último nivel de su formación.

4.- Ampliar los procesos de capacitación en torno a la RP hacia los directivos y padres de familia, a fin de crear mejores condiciones para su introducción en el aula.

5.- La búsqueda de buenos problemas para el aprendizaje de los contenidos, sigue siendo una tarea pendiente para los investigadores y docentes.

- 6.- El aprovechamiento de los espacios académicos como el consejo técnico escolar que permita el intercambio de experiencias y la apertura de nuevos espacios de discusión
- 7.- Gestionar el mejoramiento de la infraestructura que se tiene en la escuela, que permita al docente contar con los recursos para introducir nuevas estrategias de enseñanza con tecnología.
- 8.- Promover la reflexión y el análisis de la práctica docente con miras a su mejoramiento y proveer de herramientas a los profesores para evaluar la RP
- 9.- Continuar la investigación sobre el tema.
- 10.- Revisar el perfil de los futuros docentes de educación básica, dado que sus concepciones, creencias e historia personal, adquiridas a través de la experiencia, influyen en sus acciones en el aula.
- 11.- Incentivar la permanencia de los docentes y directivos más experimentados y mejor evaluados en las instituciones pertenecientes a los contextos difíciles como un modo de proveer de mejor recurso humano a los espacios que más lo necesitan, de lo contrario seguiremos ahondando la brecha entre las instituciones educativas, pues las que se encuentran en mejor condición seguirán recibiendo al recurso humano más capaz.

#### **5.4.- Consideraciones Finales y Las nuevas interrogantes**

Consideramos que los hallazgos del presente trabajo solo han puesto de relieve la enorme tarea que educadores e investigadores en matemáticas tenemos por delante, si bien se han podido confirmar y refutar supuestos propios, así como resultados producto del trabajo de otros investigadores, dejan un conjunto de interrogantes que la investigación debe responder, en tal caso me permito plantear algunas de las nuevas preguntas a saber: ¿Es el contexto matemático la mejor vía para que los alumnos aprendan a resolver problemas? ¿Es pertinente o adecuado seguir insistiendo en los niveles de educación básica con el empleo del ERP o habría que



posponerlo para emplearlo en otros niveles educativos? ¿Cómo evolucionan las creencias del profesor conforme se incrementan sus años de experiencia docente? ¿Qué ocurre con las creencias del profesor conforme labora en diferentes contextos educativos? ¿Qué creencias desarrollan los docentes en torno a la matemática y su enseñanza según el contexto en que laboran? ¿Cuáles son los alcances de las instituciones formadoras de docentes en torno a la capacitación de sus estudiantes en el uso del ERP? Y finalmente, ¿En qué grado los instrumentos de selección de los docentes de educación básica miden la capacidad del nuevo maestro en el manejo de la metodología establecida en los programas?

Consideramos que la aportación más importante del presente trabajo al campo de estudio, no radica en haber mostrado que los docentes no usan el ERP y que aún emplean una metodología de enseñanza apegada a la escuela tradicional, tal vez eso es de sobra conocido, creo que el valor del trabajo radica está en haber esbozado un importante número de razones para no hacerlo, todas ellas pertenecientes a campos de estudio distinto y que deben ser profundizadas.

Lo anterior no significa que se deba abandonar el ERP, más bien se considera que después de 30 años de intentos, llegó la hora de ponerlo sobre la mesa nuevamente y de discutir sus posibilidades como metodología de enseñanza entre nuestros profesores y en el contexto sociocultural y educativo que priva en nuestras escuelas.

Creo que el trabajo ha dejado claro que detrás del frío y solo profesor de matemáticas, está un ser humano que llega a la escuela con una historia detrás, que se ve obligado a aprender en la Escuela Normal una metodología de enseñanza de una disciplina, metodología que le es ajena y que choca con sus concepciones y creencias, que tiene. adaptarse a un contexto profesional desconocido, en el que se practican en ocasiones, valores muy distintos a los que él fue educado.

Por lo anterior, creemos que más allá de asegurarse de que el profesor cuente con los conocimientos en la disciplina y en la didáctica de la misma, que son importantes, debe voltearse a mirar a la persona y eso es algo en los que los planes de formación docente no han puesto suficiente atención, tal vez si trabajamos ese segmento, tengamos mejores maestros de matemáticas y mejores resultados educativos en el aprendizaje de la disciplina, hasta ahora hemos apostado por darles las mejores técnicas y las herramientas de enseñanza, pero es claro que eso no ha sido suficiente.

## Referencias Bibliográficas

- Ayala, R. (2008). La metodología fenomenológico-hermenéutica de M. Van Manen en el campo de la investigación educativa. Posibilidades y primeras experiencias. *Revista de Investigación Educativa*, 26(2), 409-430. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2833/283321909008>
- Albert, M. (2007). *La Investigación Educativa; Claves Teóricas*. México: Editorial McGraw-Hill
- Ball, L., Hoover, M., y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes it Special?. *Journal of Teacher Education*, 59, 389-407. Recuperado de <https://doi.org/10.1177%2F0022487108324554>.
- Ballester, S. (1992). Metodología de Enseñanza de las Matemáticas. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Bohorquez, L. (2014). *Las creencias vs las concepciones de los profesores de matemáticas y sus cambios*. En memorias del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación: Buenos Aires Argentina. Artículo 1611. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/281117742\\_Las\\_creencias\\_vs\\_las\\_concepciones\\_de\\_los\\_profesores\\_de\\_matematicas\\_y\\_sus\\_cambios](https://www.researchgate.net/publication/281117742_Las_creencias_vs_las_concepciones_de_los_profesores_de_matematicas_y_sus_cambios).
- Beaton, A., Mullis, I., Martin, M., González, E., Kelly, D., y Smith, T. (1996). *Mathematics Achievement in the Middle School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. TIMSS International Study Center. Boston, USA.
- Burkhardt, H., y Bell, A. (2007). Problem solving in the United Kingdom. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 39, 5-6, 395-403.
- Camacho, M., Hernández, J., y Socas, M., (1995). *Concepciones y actitudes de futuros profesores de secundaria hacia la matemática y su enseñanza: un estudio descriptivo*. Departamento de Análisis Matemático Universidad de la Laguna Tenerife, España. Recuperado de <https://www.eweb.unex.es/eweb/dcem/L95FormProfEspyPort.pdf#page=93>
- Castro, E. (2019). *Caracterización de la presencia de la resolución de problemas en el sistema curricular chileno*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Granada España: Prensas.
- Castro, E., Castro, E., y Piñeiro, J. (2019). *Componentes de Conocimiento del Profesor para la Enseñanza de la Resolución de Problemas en educación primaria*. Granada España: UGR.
- Chevallard Y., Bosch M., y Gascón J. (2003). *Estudiar matemáticas*. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. España: Horsori Editorial.
- Chamoso, J.M., Hernández, L., y Orrantía, J. (2010). Análisis de una experiencia de resolución de problemas de matemáticas en secundaria. *Revista de Educación*, 351, 557-570. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?sessionid=EA85ED4675928121AB520417C3ECC1A4&dialnet02?codigo=3125059>
- Calderhead, J., y Miller, E. (1986). *Integration of Subject Matter Knowledge in Student Teachers Classroom Practice Paperback*. School of Education. University Lancaster.
- Coll, C. (2002). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje". *Desarrollo Psicológico y Educación, Tomo II*. Madrid: Alianza Editorial.

- Conde, Y., y Conde, R. (2005). El alumnado de secundaria ante los problemas matemáticos. *Conferencia del V Congreso Internacional de Educación Virtual. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI)*. Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24662/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24662/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Contreras, L. (1998). Resolución de problemas. *Un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula*, Tesis doctoral, Universidad de Huelva, Departamento de Didáctica de las Ciencias, Huelva, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva. Recuperada de <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/2953>
- Da Ponte, J. (2002). *Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros*. Universidad de Lisboa, Portugal. Recuperado de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.pdf>
- Dávila, M., y Martínez, P. (2000). Uso de los problemas en la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. *Resolución de problemas en los albores del siglo XXI: una visión internacional desde múltiples perspectivas y niveles educativos*. (pp. 147-180). España: Hergué Editores.
- De Guzmán, M. (1993). *Tendencias e innovaciones en educación matemática*. Notas del autor: Facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España. Recuperado de <http://nautilus.fis.uc.pt/bspm/revistas/25/009-034.150.pdf>.
- De Guzmán, M. (2006). *Para pensar mejor: desarrollo de la creatividad a través de los procesos matemáticos*. Madrid, España: Editorial Pirámide.
- Donoso, P., Rico, N. y Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Profesorado*, 20(2), 76-97. Universidad de Granada, España. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10481/42576>
- Dossey, J., Mullis, I., Lindquist, M., y Chambers, D. (1988). *The mathematics report card: are we measuring up? Trends and achievement based on the 1986 National Assessment*. Princeton. NJ: Educational Testing Service.
- Ertmer P., y Newby T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50-72. Recuperado de <https://pdfslide.net/documents/ertmer-p-a-newby-t-j-1993-traduccion-de-performance-improvement.html>
- Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Revista Education Siglo XXI*, No. 24, pp. 35-56. Universidad Politécnica de Valencia.
- Fernández, F. (2009). Wilhelm Dilthey. En *Philosophica: Enciclopedia filosófica on line*. Recuperado de <http://www.philosophica.info/archivo/2009/voces/dilthey/Dilthey.html>
- Flick, U. (2002). Qualitative Research; State of the Art. *Research Article*, 4(1) 5-24. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0539018402041001001>
- Gálvez, G., Parra, C., y Saiz, I. (1994). *Didáctica de la Matemática; Aportes y Reflexiones*. Quinta Edición, (pp. 39-50). Buenos Aires, Argentina. Editorial Paidós.

- García, J. (2002). *La didáctica de las Matemáticas; Una visión General*. Recuperado de <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm>
- Gaulin, C. (2001). *Tendencias actuales de la resolución de problemas*. Conferencia pronunciada el día 15/12/2000 en el Palacio Euskalduna (Bilbao). Recuperado de [https://sferrero bravo.files.wordpress.com/2007/10/7\\_tendencias\\_actuales.pdf](https://sferrero bravo.files.wordpress.com/2007/10/7_tendencias_actuales.pdf).
- Gil, F., y Rico, L. (2003). Concepciones y Creencias del Profesorado de Secundaria sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. *En Revista Enseñanza de las Ciencias*, 1(21), 27-47. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21885/21719>
- Godino, J. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 22(2.3), 237-284.
- Gómez-Chacón, I. (2003). La tarea intelectual en Matemáticas, afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Venezuela: Boletín de la asociación matemática venezolana*, X(2).
- Guba, E. y Lincon, Y. (2002). *Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa*. Recuperado de [http://www.ustatunja.edu.co/cong-civil/images/curso/guba\\_y\\_lincoln\\_2002.pdf](http://www.ustatunja.edu.co/cong-civil/images/curso/guba_y_lincoln_2002.pdf)
- Handal, B., y Herrington, A. (2003). Mathematics teachers` beliefs and curriculum reform. *Mathematics Educational Research Journal*, 15(1), 59-69.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de Investigación*. Quinta Edición, México: Editorial Interamericana.
- INEE. (2003). *Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias Naturales (TIMSS): Resultados de México en 1995 y 2000*. México. Recuperado de: <http://www.inee.edu.mx/index.php/79-publicaciones/reportes-de-investigacion-capitulos/440-tercer-estudio-internacional-de-matematicas-y-ciencias-naturales-timss-resultados-de-mexico-en-1995-y-2000-informe-tecnico>
- Kline, M. (1976). *Porque Juanito no sabe sumar; el fracaso de la matemática moderna*. Madrid, España: Editorial Siglo XXI.
- Kilpatrick, J. (1985). *A retrospective account of the past 25 years of research on teaching mathematical problem-solving*. Silver, E. A. (Ed.) Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives. Hillsdale, New Jersey: LEA.
- Luengo, J. (2004). *Teorías e instituciones contemporáneas de educación; la educación como objeto de conocimiento, el concepto de educación*. Biblioteca Nueva. Madrid, España.
- Martínez, J. (2005). Dominio afectivo en educación matemática. *Revista Paradigma*, 6 (2). Maracay. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Oswaldo\\_Martinez\\_Padron3/publication/305491912\\_Dominio\\_Afectivo\\_en\\_Educacion\\_Matematica/links/57918a5a08ae4e917d04722f/Dominio-Afectivo-en-Educacion-Matematica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Oswaldo_Martinez_Padron3/publication/305491912_Dominio_Afectivo_en_Educacion_Matematica/links/57918a5a08ae4e917d04722f/Dominio-Afectivo-en-Educacion-Matematica.pdf).
- Mochón, S., y Flores, M. (2010). Conocimiento matemático para la enseñanza de un profesor y cómo fomentar su desarrollo: un estudio en la escuela primaria. *Educación Matemática*, (22)1, 87-113. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/405/40516662005.pdf>

- Mora, F., y Barrantes, H. (2008). ¿Qué es matemática? creencias y concepciones en la enseñanza media costarricense. *En cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 3(4), 71-81. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6901/6587>
- Morales, N. (2014), *¿Qué es el Paradigma Socio-Crítico? Origen y Exponentes*. Recuperado de <https://cuadernosdelprofesor.files.wordpress.com/2011/10/u-1-01-3-capii-paradigmas-de-la-investi.pdf>.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- Murillo, F., Hidalgo, N., y Flores, S. (2016). Incidencia del contexto socio-económico en las concepciones docentes sobre evaluación. “*Profesorado*” *Revista de currículum y formación del profesorado*. Universidad de Granada. Recuperado de <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/44627/rev203col10.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nava, D., y López, M. (2010). *Educación y discriminación de género*. El sexismo en la escuela primaria. Un estudio de caso en Ciudad Juárez. (pp. 47-52). México.
- Nespor, J. (1987). The Role of Beliefs in the Practice of Teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19, 317-328. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/0022027870190403>
- NCTM. (2005). Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares. *España: Revista Suma*, 48, 105-112.
- Núñez, J., González, J., Álvarez, L., González, P., González, S., Rocas, C., y García, D. (2005). Las actitudes hacia las matemáticas: perspectiva evolutiva. *Universidad de Oviedo. España*, 89-95. Recuperado de <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/viiicongreso/pdfs/291.pdf>.
- Parra, B. (2001). Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas. *La enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Secundaria, lecturas. SEP*. México.
- Pérez, M., y Pozo, J.I. (1994). *La solución de Problemas*. Madrid, España: Editorial Santillana. Recuperado de [http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/EEDU\\_Pozo-Postigo\\_Unidad\\_1.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/EEDU_Pozo-Postigo_Unidad_1.pdf)
- Perrenoud, P. (2004). *Diez Nuevas Competencias para Enseñar; invitación al viaje*. Biblioteca de Aula/196. Barcelona España.
- Poder Ejecutivo Federal. (1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Diario Oficial de la Federación 26/02/13.
- Polya, G. (2005) *Como plantear y resolver problemas de Matemáticas*. Quinta edición. Madrid, España.
- Puy, L. (3 de diciembre de 2019). PISA 2018: México, penúltimo país de la OCDE en nivel de lectura. *Periódico la JORNADA*. Recuperado de <https://jornada.com.mx/2019/12/03/sociedad/034n1soc>
- Rodríguez, M. (2006). La teoría del Aprendizaje Significativo. *Centro de Educación a Distancia*. Tenerife, España. Recuperado de <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>
- Ros, R. (2015). Estudio sobre metodologías de enseñanza y competencias en Educación Primaria. *Reidocrea*. Universidad de Murcia. Repositorio de la Universidad de Granada, 4(46), 378-385. [http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/38788/4\\_46.pdf?sequence=6&isAllowed=y](http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/38788/4_46.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

- Santos-Trigo, L. (1999). *Principios y Métodos de la Resolución de problemas en el Aprendizaje de las Matemática*. CINVESTAV-IPN, México: Editorial interamericana.
- Santos-Trigo, L. (2009). *La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica*. Recuperado de <http://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>
- Sarmiento, M. (2007). *Enseñanza y Aprendizaje*. La enseñanza de las matemáticas y las NTIC: Una estrategia de formación permanente Universidad de Rovira. Recuperado de [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESIS\\_CAPITULO\\_2.pdf](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESIS_CAPITULO_2.pdf)
- Schliemann, A. (2002). *Escolarización formal Versus Experiencia práctica en la resolución de problemas. En La vida diez, en la escuela cero*. México: Editorial Siglo XXI. Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0o7YzB57tgwC&oi=fnd&pg=PA73&dq=experiencias+con+la+resolucion+de+problemas+en+matem%C3%A1ticas&ots=6yKIOJJbgU&sig=r4kSjsLVcL4H5cyl8z-ow\\_EfWtC#v=onepage&q=experiencias%20con%20la%20resolucion%20de%20problemas%20en%20matem%C3%A1ticas&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0o7YzB57tgwC&oi=fnd&pg=PA73&dq=experiencias+con+la+resolucion+de+problemas+en+matem%C3%A1ticas&ots=6yKIOJJbgU&sig=r4kSjsLVcL4H5cyl8z-ow_EfWtC#v=onepage&q=experiencias%20con%20la%20resolucion%20de%20problemas%20en%20matem%C3%A1ticas&f=false)
- Schoenfeld, A. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematic*. New York, USA: Grouws Editores.
- SEP. (1981). *Manual de Organización de la Escuela de Educación Secundaria*. D.F., México. Recuperado de <https://es.slideshare.net/jdelarasilva/manual-de-organizacion-de-la-escuela-de-educ-secundaria>
- SEP. (2017). *Aprendizajes Claves para la Educación Integral: Matemáticas. Educación Secundaria*. México.
- SEP. (2011). *Plan de estudios 2011, Educación Básica*. México. Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2013). *Enlace 2013, resultados históricos nacionales 2006-2013*. México. Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2016). *El planteamiento curricular para la Educación Básica 2016*. México. Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2017). *El nuevo Modelo Educativo 2017. Educación Básica*. México. Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2012). *Plan de clase por competencias 2012*. Jefatura de enseñanza de las matemáticas de escuelas secundaria generales. Recuperado de <http://matefernandoariosto.blogspot.mx/2012/01/formato-de-plan-de-clase-por.html>
- Solaz, J., Sanjosé, V., y Gómez, A. (2011). Aprendizaje basado en problemas en la Educación Superior: una metodología necesaria en la formación del profesorado. *Revista Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 25, 177-186. Universidad de Valencia España.
- Sotos, M., y Garrido, A. (2013). Resolución de problemas en Educación Primaria. Una experiencia etnográfica. *Revista digital Programas*. Recuperado de <http://mates.albacete.org/ICEAMCM/PDF/probprim.pdf>
- Stigler, J., y Hiebert, J. (1997). Understanding and improving classroom mathematics instruction: An overview of the TIMSS video study. *Phi Delta Kappan*, 79(1), 14-21.

- Shulmann, L. (2005). El saber y Entender de la Profesión Docente. *Estudios públicos*, 195-224. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1372944>
- Van Manen, M. (2003). Investigación Educativa y Experiencia vivida. Ciencia humana para una pedagogía de la acción y de la sensibilidad. Barcelona: Idea Books.
- Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Barcelona, España: Gedisa Editorial. Recuperado de <http://jbposgrado.org/icuali/investigacion%20cualitativa.pdf>. pp. 5-24.
- Vilanova, S., Rocerau, M., y Valdez, G. (2000). El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. *Argentina: Revista iberoamericana de educación* 3(2), 1-11. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/203Vilanova.PDF>

## Anexos

### Anexo 1.- Cuestionario de Información General

El cuestionario está orientado a recoger información de carácter general de los docentes que constituyen la muestra de un trabajo de investigación cuyo objetivo es caracterizar la metodología de enseñanza que utilizan los maestros de matemáticas de secundaria. Por tal razón agradezco tu cooperación al responderlo.

#### **Cuestionario de Información General de los integrantes de la muestra**

**Informante No. \_\_\_\_\_**

- 1.- Edad
- 2.- Sexo:
- 3.- Escuelas Secundarias donde labora:
- 4.- Antigüedad en el servicio docente en Secundaria:
- 5.- Formación profesional:
- 6.- Numero de grupos que atiende en cada escuela secundaria
- 7.- Horario de trabajo en cada escuela secundaria
- 8.- Año en que el docente egresó de la Licenciatura
- 9.-Última ocasión en que recibió capacitación en el enfoque de enseñanza
- 10.- Última ocasión en que el consejo técnico escolar o su colegiado docente abordó el tema del enfoque de enseñanza de la matemática.
- 11.- Acuerdos tomados en esa reunión de consejo técnico o colegiado docente.
- 12.- Última ocasión en que alguna autoridad escolar observó su desempeño en el aula.
- 13.- Área de la Matemática en la que considera tener más dominio



## Anexo 2.- Instrumento de Observación de la Metodología del maestro en el Aula

**Universidad Autónoma de Nuevo león**

**Facultad de Filosofía y letras**

**Doctorado en Filosofía con Acentuación en Estudios Educativos**

Lea cada uno de los incisos siguientes y en base a lo observado en el aula marque con una X la que describe el comportamiento del profesor

	Actividades	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Emplea las consignas previstas en el programa de la asignatura					
2	Los problemas o situaciones planteadas constituyen un reto para los estudiantes					
3	Los problemas o situaciones planteadas despiertan el interés de los estudiantes					
4	Los problemas o situaciones planteadas implican diferentes caminos para llegar a las soluciones					
5	Los problemas o situaciones planteadas implican el empleo de los conceptos y/o procedimientos por aprender según el programa.					
6	Las situaciones planteadas a los alumnos se acercan a un ejercicio					
	Conversaciones					
7	El profesor actúa como facilitador u organizador del aprendizaje					
8	El profesor es el protagonista principal de la clase					
9	Considera y atiende las preguntas y observaciones que hacen sus estudiantes					
10	Emplea un lenguaje adecuado para el nivel de los estudiantes de forma que logra la comprensión.					
11	Respeto las opiniones y participaciones de los alumnos					
12	Promueve la participación de sus estudiantes					

13	Estimula el uso de argumentos por parte de sus alumnos					
14	Estimula el dialogo y la interacción entre los estudiantes en torno a los contenidos					
	Herramientas					
15	Emplea la exposición oral como recurso de la enseñanza					
16	Emplea materiales audiovisuales como recursos de la enseñanza					
17	Emplea actividades que implican el movimiento y la coordinación motriz de sus estudiantes					
18	Conoce el estilo de aprendizaje de sus alumnos					
19	Emplea diversas representaciones de los contenidos para facilitar su aprendizaje					
20	Aborda los contenidos desde diferentes perspectivas o enfoques teóricos					
	Normas y Relaciones					
21	Promueve el respeto entre los alumnos					
22	Trata con respeto a sus estudiantes					
23	Promueve la tolerancia entre sus alumnos					
24	Estimula el dialogo franco y abierto					
25	Estimula el dialogo franco y abierto					

### **Anexo 3.- Guía para la entrevista en profundidad**

#### **I.- Experiencia del sujeto como integrante del lugar donde manifiesta la conducta**

- 1.1.- Háblame de la Escuela Secundaria donde laboras
- 1.2 Describe cómo debería ser la Escuela Secundaria ideal
- 1.3 Háblame de los adolescentes que asisten a la escuela secundaria donde laboras
- 1.4 Describe lo que hacen los directivos de tu secundaria
- 1.5 Cómo son tus colegas de la escuela secundaria en particular los de matemáticas.
- 1.6 ¿Hay normas en la escuela secundaria?, háblame de ellas
- 1.7 ¿Qué es lo que más se valora en tu secundaria y que es lo que menos se valora
- 1.8 ¿He visto que los docentes de la secundaria se reúnen cada mes, Para qué lo hacen?,  
pláticame!!!

#### **II.- Experiencia del sujeto como enseñante de la matemática**

- 2.1 ¿Porque enseñar?, ¿qué te hizo decidirte por la profesión docente?
- 2.2 ¿Por qué enseñas matemáticas?
- 2.3 Pláticame alguna anécdota que te haya tocado vivir como docente de matemáticas en la escuela secundaria
- 2.4 Pláticame como enseñas matemáticas en tu secundaria

2.5 ¿Qué satisfacciones brinda enseñar matemáticas en esta secundaria?

2.6 ¿Qué decepciones te has llevado al enseñar matemáticas en esta secundaria?

2.7 ¿Enseñas como dice el programa de la asignatura que debes hacerlo?

### **III.- Experiencias del sujeto con la matemática**

3.1 ¿Qué es la matemática para ti?

3.2 Cuándo dirías tú que alguien sabe realmente matemáticas

3.3 Háblame acerca de tu experiencia resolviendo problemas de matemáticas

3.4 ¿Qué hay en la matemática que te hace amarla, odiarla o pasar por indiferente?

3.5 ¿Quién dice que matemática debes enseñar en la secundaria, ¿estás de acuerdo con él?

### **IV.- Experiencias del sujeto como Aprendiz de la Matemática**

4.1 Explícame cual es la mejor manera de aprender eso que llamas matemáticas

4.2 Plátame alguna anécdota que te haya tocado vivir como estudiante de matemáticas

4.3 ¿Qué se necesita para aprender eso que llamas matemáticas

4.4 Como te das cuenta cuando tus alumnos han aprendido matemáticas

4.5 ¿Quien más comparte su preocupación por lograr que los estudiantes aprendan matemáticas?

4.6 ¿Se siente algo cuando logras aprender matemáticas, explícame?

### **V.- Experiencias del sujeto con las metodologías de enseñanza**

5.1 Plátame cómo era el mejor de tus maestros de matemáticas que tuviste a lo largo de tu formación escolar

5.2 Plátame ahora como era el peor de tus maestros de matemáticas que tuviste.

5.3 ¿Cómo ha cambiado tu forma de enseñar matemáticas a través del tiempo?

5.4 ¿Que opinión te merece la metodología que propone el programa para enseñar matemáticas? (El ERP)?

5.5 Describe la metodología para enseñar matemáticas que mejor resultados te ha dado

5.6 Explica que cosas de lo que dice el programa de matemáticas si se pueden aplicar en la escuela secundaria y cuáles no.

5.7 Plátame que ocurre cuando pones a tus alumnos a resolver algún problema, de esos que la gente llama de razonamiento,

5.8 ¿Que sientes cuando tú eres quien debe resolver alguno de esos problemas que la gente llama de razonamiento?

## **VI.- Visión del docente en torno a la RP**

6.1 ¿Cómo aprenden los estudiantes a resolver problemas matemáticos? (Describe algún obstáculo que sea frecuente que se presente cuando los alumnos resuelven problemas, cómo lo salvan, en que momento deben aparecer los problemas, que estrategias de aprendizaje pones en marcha)

- 6.2 ¿Cómo deben los maestros enseñar la resolución de problemas? (que problemas deben emplear, qué papel tiene el profesor cuando intenta que sus alumnos resuelvan problemas, que debe hacer si hay obstáculos, que estrategia de enseñanza pones en práctica)
- 6.3 ¿Qué lugar ocupa la resolución de problema en el currículo de matemáticas de secundaria?
- 6.4 ¿Qué conocimientos deben tener todos los alumnos para enfrentar la solución de un problema?
- 6.5 Menciona un ejemplo de problema con el que empezarías uno de los temas del programa
- 6.6 ¿Cómo describirías a un alumno que es un buen resolutor de problemas?
- 6.7.- ¿Por qué deben los alumnos de secundaria resolver problemas en la clase de matemáticas?
- 6.8 ¿Qué clase de problemas son los que debemos tratar en clase con los alumnos?
- 6.9 ¿A qué se deben las dificultades que tienen los alumnos al resolver problemas de matemáticas?

#### Anexo 4.- Formato de plan de clase para el nivel de Secundaria

PLANEACIÓN DIDÁCTICA						
<b>Nombre de la Unidad/Bloque</b>	1.-Los cimientos en el estudio de las formas	<b>Tema(s) de la Unidad/Bloque(s)</b>	1.1 Definición, medición y construcción de ángulos			
<b>Número de Sesiones: 1</b>		<b>De: 1</b>		<b>A la: 1</b>		
<b>Tiempo Estimado (min)</b>	16 a 20 min.					
<b>Propósito de la Unidad/Bloque</b>						
<b>Nivel de aprendizaje esperado para la Unidad/Bloque</b>	<b>Preestructural (Pre-formal)</b>	<b>Uniestructural (Receptivo)</b>	<b>Multiestructural (Resolutivo)</b>	<b>Relacional (Autónomo)</b>	<b>Abstracto ampliado (Estratégico)</b>	
COMPETENCIAS A DESARROLLAR						
<b>Competencias Genéricas:</b>		<b>Competencias Disciplinarias</b>				
<b>Problema de Contexto (situación didáctica de inicio)</b>						
<b>Actividades de Aprendizaje - Enseñanza (Estudiante-Docente)</b>	Apertura  Desarrollo  Cierre					
<b>Producto (s)</b>						
<b>Criterio (s) de evaluación de del producto</b>						
<b>Fuentes de información</b>						
<b>Recursos/Materiales</b>						
<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Autoevaluación</b>	<b>Coevaluación</b>		<b>Heteroevaluación</b>		

## Anexo 5.- Ejemplo de Instrumento de observación áulico contestado

Número de Informante: 3

Instrumento a llenar por el Investigador: 2

Nombre del Tema: Nociones aritméticas

Fecha: 8 de marzo de 2019

Hora: 8:40-10:30

Ámbitos	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
<b>Actividades</b>					
1.- Emplea las consignas previstas en el programa de la asignatura	x				
2.- Los problemas o situaciones que presenta el maestro constituyen un reto para los estudiantes				x	
3.- Los problemas o situaciones planteadas despiertan el interés de los estudiantes				x	
4.- Los problemas o situaciones planteadas implican varias soluciones	x				
5.- Los problemas o situaciones planteadas implican el empleo de los conceptos y/o procedimientos por aprender según el programa.				x	
6.- Las situaciones planteadas a los alumnos permiten que puedan relacionarse entre sí					x
<b>Diálogos o conversaciones</b>					
7.- El profesor actúa como facilitador u organizador del aprendizaje			x		
8.- El profesor es el protagonista principal de la clase			x		
9.- Considera y atiende las preguntas y observaciones que hacen sus estudiantes				x	
10.- Emplea un lenguaje adecuado para el nivel de los estudiantes de forma que logra la comprensión.				x	
11.- Respeta las opiniones y participaciones de los alumnos				x	
12.- Promueve la participación de sus estudiantes					x
13.- Estimula el uso de argumentos por parte de sus alumnos		x			
14.- Estimula el dialogo y la interacción entre los estudiantes en torno a los contenidos			x		
<b>Herramientas</b>					
15.- Emplea la exposición oral como recurso de la enseñanza				x	
16.- Emplea materiales audiovisuales como recursos de la enseñanza	x				
17.- Emplea actividades que implican el movimiento y la coordinación motriz de sus estudiantes				x	



18.- Adapta los contenidos a distintos estilos de aprendizaje			x		
19.- Emplea diversas representaciones de los contenidos para facilitar su aprendizaje		x			
20.- Aborda los contenidos desde diferentes perspectivas o enfoques teóricos		x			
<b>Relaciones y Normas</b>					
21.- Las normas y reglas en el salón de clase se perciben como una imposición del maestro			x		
22.- La relación entre alumnos y docentes se caracterizan por el respeto y la tolerancia				x	
23.- La relación entre los alumnos se caracteriza por ser una relación de respeto y tolerancia		x			
24.- Las normas y reglas en el aula redundan en un buen ambiente de aprendizaje				x	
25.- Las normas del aula proveen sanciones para quienes no cumplan con ellas.			x		

**Observaciones:** Los alumnos salen del aula al baño, pero lo hacen uno a la vez y con un gafete, que le sirve ante el prefecto de su grado por si es sorprendido por él en los corredores o fuera del aula.

**En esta sesión si se plantearon problemas relativos al uso de ecuaciones de primer grado, pero estos fueron resueltos en grupo por el maestro, en el ejemplo del día, el docente utilizó la particularización como estrategia para mejorar la comprensión del problema y por ende su solución.**

El ejemplo planteado por su diseño y tipo de solución que tiene, produjo confusión en los alumnos y como fue extraído del libro de texto, se percibe que no fue valorado por el docente previamente.

Un rectángulo tiene una base que mide el triple de la altura, si su perímetro es 24 cm, cuanto mide cada uno de sus lados

La clase se vio interrumpida por más de 10 minutos en virtud de que una madre de familia deseaba hablar con la maestra sobre un problema de bullying sobre un niño de ese grupo (IE) por parte de niños de III grado.

**OJO: los problemas del fichero están abandonados, lo mismo que las consignas, los que se emplean en clase son lo del libro de texto**

No hay planeación del día solo del bloque, se trabajó el cálculo mental con las nociones del doble, mitad y cuadrado de un número

## Anexo 6.- Extracto de traducción de entrevista a un informante

### Transcripción de entrevista a Informante I

I sesión 27/10/2018

Investigador: Muy bien, Vamos a platicar de la escuela secundaria Abel Suarez de león, la primera pregunta que deseo hacerte es ¿cómo es la escuela secundaria donde trabajas?, como es su gente, sus alumnos, sus profes, en general como es la escuela, pláticame un poco de ella.

Informante I.- Eh,eh, la escuela , los padres de familia, los chavos, normalmente la mayoría descende de, eh, son hijos de padres que trabajan ya sea en la construcción o tienen trabajos temporales, normalmente soldadores, pero siempre que uno, la mayoría que uno les manda llamar están a pendiente de sus hijos y se preocupan y los chavos a pesar de tener muchas carencias, porque hay quienes tienen demasiadas carencias o van sin almorzar sin nada, también eh visto que tienen demasiada capacidad de resolver problemas y yo a veces me quedado pica porque a veces resuelven cosas en los problemas de una manera que yo nunca me habia, me habia puesto a pensar de cómo era y ya cuando me lo explican, me quedo así (sorprendido), me sorprende bastante la actitud que tienen ellos y también e oído que hay broncas en su casa o cerca de su casa, ven muchas drogas, prostitución, pleitos, pandillas, drogas, y eso es uno de los problemas, que la droga está cerca de ellos,

Investigador y al interior de la secu hay problemas de droga

Informante: En algún tiempo si hubo

Investigador: ¿Ya los erradicaron?

Informante; Eh se han erradicado, pero algún tiempo fue muy sonado que había chavos que se dedicaban a distribuir y también se ha oído de chavos que consumen, pero así que yo tenga una certeza, son nomas comentarios entonces la verdad muchos también pertenecen a familias , desintegradas, viven con la abuelita, o tienen doble papa y doble mama porque la mama esta con otra pareja y el papa igual, entonces a ellos les causa a veces muchas broncas, no aceptan que la mama este con otra pareja y a veces eso es lo que les preocupa más, que me acercado y me platican, tiene mucha confianza conmigo siempre, yo he tratado de brindarles y darles confianza y darles la importancia como persona no tanto ya como que si sabes o no sabes matemáticas a veces me preocupaba mas lo que estan pasando, y ya me doy cuenta de lo que están pasando y digo Puuta, con todos los problemas que traen como que para que yo venga a darles clase de matemáticas, en mi clase me enfocado a investigar a ver que broncas traen y Ya de desde antes sé porque los conozco a muchos y eso me ha dado la pauta para saber cómo tratarlos, que decirles y darles la importancia que tiene para ellos el estudiar y el día de mañana pues tratar de sacar una carrera aunque sea técnica y ya cuando estén trabajando pues obvio que aspiren a algo más no .

Investigador: hálame de tus compañeros de trabajo

Informante I : Con mis compañeros de trabajo pues yo normalmente casi con todos me llevo bien, yo no me meto en broncas ni me gusta meterme en su trabajo, no me gusta opinar, yo a todos trato de saludarlos y hay personas obvio, con las que he chocado porque a veces, no somos monedita y yo pues soy muy alegre y me llevo con ellos, y luego ellos me dicen algo y se las contesto y se molestan y digo ahhhh, no se trata que nomás digan, noooo, tiene que aguantar wey, si te quieres lleva, llevesee, pero aguante cabrón, porque me hacen bromas o me dicen cosas y yo me rio y todo pero cuando me toca a mí echarles no aguantan, de hecho he tenido broncas con profes y nos hemos dejado de hablar pero por eso, no por otra cosa, así que si te llevas aguántese, normalmente yo doy la pauta de que ellos la comiencen, a veces como ven que me llevo con otros, si ellos también se quieren pasar, y digo, bueno ya empezaste wey (sic), ahora voy yo y por eso me he molestado con varios porque no aguantan vara, sinceramente nos hemos dejado de hablar y hasta la fecha, nada más lo que es cuestión de trabajo y también a veces dice uno oye no hagas lo que no quieren que te hagan somos compañeros de trabajo, a veces que uno va y les pides una cosa y ellos me dicen no me interrumpas, luego toca que ellos van y les pago con la misma moneda veda (sic), les digo sabes que somos compañeros no te voy a quitar tanto tiempo, pero por lo regular trato de llevarme bien.

Aunque si he tenido yo muchos problemas profe, por mi forma ser, yo con los chavos en el salón, mi forma de dar la clase, de llevarme con ellos como le digo me preocupa más la persona y tratarlos de sacar, llegarles por otro lado y ver más a fondo lo que es la persona, y en el salón me han salido o me salen a cada rato malas palabras y las digo, pero... a veces cuando uno no es monedita de oro, hay profes que llegan a oírlas a ellos, han movido cosas y he tenido broncas, o sea broncas fuertes hasta de perder el trabajo, pero ahhhhh, al final yo siempre he sido de la idea de que, en mi forma de ser veda o, pues yo trato de hacer el trabajo lo mejor que pueda y mis alumnos pos muchos a pesar de tiempo de no verlos me saludan con maaadre y se queda uno picaaa, y otros me han dicho nombre sabes, es mas hace poco tuve una plática que tuve con una exalumna, ella es, de hecho, me la tope en la facultad de matemáticas porque yo llevo a mi hijo a curso ahí, le digo

Informante 1: ¿qué onda América?,

America: ¿qué onda profe que anda haciendo?,

Informante 1 ¿Nombre pues traigo a mi hijo y tú?

América: pues yo aquí estoy estudiando

Informante 3: yo en broma le digo, que andas haciendo aquí mujer, con estos que están pero bien zafados

y luego ya dice

América: no por su culpa

Informante: y porque por mi culpa américa, porque me hechas bronca

## Anexo 7.- Categorías de Análisis Extraídas de la Bibliografía

Metodología de Enseñanza		Visión o Significado		
Tipo de Interacción	Tipo de Instrucción	En torno a la Matemática	En torno a la Enseñanza-apje.	En torno a la Educación
<b>Directivo:</b> cuando la intervención del maestro es activa pero ejerce un control y ayuda importante sobre los estudiantes, de modo que cuando cuestiona, induce a sus alumnos a la respuesta.	<b>Nivel I.-</b> El profesor enseña bajo la creencia de que su enseñanza debe ser explícita, es decir que debe mostrar en forma directa los conceptos y procedimientos que el alumno debe aprender, empleando como recursos la memorización y la ejercitación.	<b>a) La visión dinámica:</b> ve a la matemática como un campo en continua expansión, un espacio en el que se puede crear, inventar y descubrir, algo dinámico en el que todo resultado está sujeto a revisión y donde es posible modelar y encontrar patrones que más tarde se convierten en conocimientos	<b>a) Centrada en el estudiante:</b> En este caso la enseñanza de la matemática pone énfasis en que sea el alumno el responsable de construir su propio conocimiento, a partir de la interacción con situaciones formuladas por el profesor, quien actúa solo como guía y facilitador del proceso, motiva al alumno e interviene para destrabar alguna dificultad, la validación del conocimiento le corresponde a los mismos estudiantes.	<b>Socializadora;</b> Ve a la educación como un proceso orientado a la incorporación de los sujetos a la vida social
<b>Observador:</b> cuando el maestro asume una actitud pasiva solo observa y valida las acciones de los estudiantes, “eso está bien,	<b>Nivel II.-</b> Corresponde a los profesores que dan algunas oportunidades de que sus alumnos resuelvan problemas por	<b>b) La visión platónica:</b> percibe a la matemática como un cuerpo estático y unificado de conocimientos, algo parecido a un edificio con un	<b>b) Centrada en el contenido con acentuación en la comprensión:</b> En esta visión, la enseñanza se orienta a	<b>Liberadora;</b> ve a la educación como un proceso orientado a desarrollar las capacidades

<p>aquello está equivocado” sin justificar razones del porqué.</p>	<p>ellos mismos, de modo que muestran un estilo de instrucción más abierto, pero sin abandonar del todo su control de la clase</p>	<p>soporte y estructuras interconectadas lógicamente, que no es creada ni descubierta por los alumnos, sino conocida, aprendida y comprendida por ellos, que se caracteriza por sus resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas</p>	<p>enfaticar la comprensión de los conceptos matemáticos y las relaciones entre ellos, así como los procedimientos y fundamentos lógicos de las ideas matemáticas, de modo que es frecuente el uso de postulados, teoremas y estrategias de demostración. Se trata de que el alumno comprenda la matemática,</p>	<p>internas del sujeto</p>
<p><b>Exploratorio:</b> cuando el profesor es activo y formula preguntas a sus estudiantes , pero sus cuestionamientos no son específicos (no llegan a la esencia). Por lo general sólo tiende a tomar en cuenta las respuestas correctas, sin detenerse en las que están incorrectas y que reflejan el</p>	<p><b>Nivel III.-</b> Son los profesores que brindan a sus alumnos oportunidades para resolver problemas por sí mismos y aceptan que ellos pueden generar sus propias estrategias de solución así como presentarlas al grupo.</p>	<p><b>c) La visión Instrumentalista:</b> considera a las matemáticas, como una caja de herramientas, estas herramientas son hechos, reglas a ser utilizadas por aquellas personas que han creado habilidades para utilizar dichas herramientas, mediante entrenamiento adecuado</p>	<p><b>c) Centrada en el contenido con acentuación en el desempeño del alumno:</b> En este caso la enseñanza pone énfasis en el dominio de reglas y procedimientos por parte de los alumnos, se considera importante el desempeño del estudiante, quien debe escuchar y hacer</p>	

razonamiento de los estudiantes, perdiendo así la oportunidad de conocer cómo están pensando sus alumnos.			suficientes ejercicios hasta lograr emular la conducta de su profesor. Mientras que el docente busca las mejores y más amenas explicaciones del contenido y lo presenta de una forma organizada y jerarquizada	
<b>Responsivo:</b> El profesor va descubriendo el razonamiento de sus alumnos a través del cuestionamiento, el mismo considera todas las respuestas que generan sus estudiantes porque de ese modo puede saber cómo están pensando sus alumnos, las preguntas que formula son esenciales e impulsan el razonamiento	<b>Nivel IV.-</b> En este nivel se ubican los maestros que brindan amplias oportunidades para que sus alumnos resuelvan problemas por si mismos, generen sus propias soluciones, las fundamenten ante la clase y evalúan o valoran sus procedimientos.		<b>d) Centrada en el aula o en el profesor:</b> La enseñanza esta soportada en la organización, eficiencia y trabajo del profesor, en la planeación precisa de sus actividades, en el uso eficiente del tiempo y de los recursos y en su intervención eficaz, ya que se parte del supuesto de que es más fácil que los alumnos aprendan si su actividad en el aula está organizada y estructurada.	

### Anexo 8.- Categorías Adicionales Detectadas en el Análisis

Posición ante el ERP	Posición ante el Contexto en que laboran	Factor o clave del Aprendizaje	Noción de Problema que sustentan
<b>Nivel 1:</b> El ERP es solo teoría, y no es aplicable en el aula	<b>El docente soñador o romántico,</b> aquel informante que cree que con su labor es posible cambiar la condición de los estudiantes, asume la enseñanza de la disciplina con pasión, aunque no cuenta con los apoyos, ni recursos materiales e intelectuales para lograrlo	<b>Nivel 1:</b> Consideran que la clave del aprendizaje está en el maestro fundamentalmente.	<b>Creativa:</b> El problema es una situación donde se reconoce lo que se pregunta, pero no se tiene un camino para llegar a la respuesta, hay que hacer el camino
<b>Nivel 2:</b> El ERP es una estrategia metodológica más para la enseñanza, útil en ciertas áreas de la matemática	<b>El docente disciplinario,</b> aquel informante que ha hecho a un lado el contexto de sus alumnos porque está convencido que eso no lo puede cambiar y ha decidido concentrarse en la enseñanza de la matemática, trabajar con los estudiantes que les interesa y ellos son quienes al final la alientan a seguir adelante	<b>Nivel 2:</b> Quienes consideran que la clave del aprendizaje está en el maestro y en alumno con igual responsabilidad	<b>Genérica:</b> El problema es toda situación que contiene una pregunta, en tal caso los ejercicios también son problemas
<b>Nivel 3:</b> El ERP es una estrategia metodológica compleja aplicable en la práctica pero que requiere una preparación adecuada	<b>El docente humano (informante 3)</b> aquel informante que antepone la situación personal de sus alumnos, que coloca en primer lugar la formación antes que el aprendizaje de la	<b>Nivel 3:</b> Maestros que consideran que la clave del aprendizaje está en alumno y docente pero con más responsabilidad en uno de ellos	<b>Estructuralista:</b> El problema es toda situación donde es posible distinguir un conjunto de datos y una pregunta (problemas rutinarios)



	matemática, porque cree que primero es el ser es antes que el saber, considera que si se atiende primero la salud emocional y el ser de sus estudiantes, será posible lograr que aprendan matemáticas		
		<b>Nivel 4:</b> Maestros que consideran que la clave del aprendizaje está fundamentalmente en el alumno	