



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Maestría en Educación Matemática

**“Las relaciones entre las intenciones para el
aprendizaje de docentes de matemáticas de secundaria
y las características de las tareas que seleccionan
durante la planificación”**

Tesis presentada
como requisito para la obtención del título de
Maestro en Educación Matemática

Presenta
Teresa Salazar Valdivieso

Directora de tesis
Mtra. Mónica Monroy Kuhn

Puebla, Puebla Junio de 2017



BUAP

DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y
ESTUDIOS DE POSTGRADO, FCFM-BUAP
P R E S E N T E:

Por este medio le informo que la C:

TERESA SALAZAR VALDIVIESO

Estudiante de la Maestría en Educación Matemática, ha cumplido con las indicaciones que el Jurado le señaló en el Coloquio que se realizó el día 05 de junio de 2017, con la tesis titulada:

“Las relaciones entre las intenciones para el aprendizaje de docentes de matemáticas de secundaria y las características de las tareas que seleccionan durante la planificación”

Por lo que se le autoriza a proceder con los trámites y realizar el examen de grado en la fecha que se le asigne.

A T E N T A M E N T E.
H. Puebla de Z. a 09 de junio de 2017


DR. JOSÉ ANTONIO JUÁREZ LÓPEZ
COORDINADOR DE LA MAESTRÍA
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.



Cop. Archivo.
DR. JAUL / f'agm*

Facultad
de Ciencias
Físico Matemáticas

Av. San Claudio y 18 sur, edif. 111 A,
Ciudad Universitaria, Col. San
Manuel, Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7550 y 7552

Dedicatoria

A mi madre, por ser mi fuente de motivación e inspiración, porque sus palabras de aliento son mi principal sostén para cumplir mis sueños.

A mi padre, por la orientación que me ha dado, por su apoyo incondicional para poder realizarme en mis estudios y mi vida.

A mis hermanos, por la confianza que siempre me han tenido, porque me han brindado su apoyo en los buenos y malos momentos.

A mis maestros, por los conocimientos que me transmitieron durante mi trayecto en la maestría, en especial a Mónica Monroy Kuhn por haber guiado el desarrollo de este trabajo y llegar a la culminación del mismo.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que me otorgo la beca que financio totalmente mis estudios de posgrado, los que han derivado en la realización de esta tesis de maestría. Esta experiencia no sólo me ha permitido mejorar mi formación académica, sino también ha contribuido en mi crecimiento personal.

A mi directora de tesis, Mónica Monroy Kuhn, a quien agradezco la guía dada en estos dos años y medio, el apoyo constante, animándome en cada paso que debía dar, el cuestionamiento de mis ideas y la cuidadosa revisión de este trabajo. Trabajar a su lado, me ha enseñado mucho más que cuestiones académicas, su entrega y ejemplar trabajo será sin duda un referente para mi desarrollo profesional.

A los profesores de la Maestría en Educación Matemática de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por darme consejos, por cuestionarme en cada presentación y permitirme reflexionar sobre la investigación y mejorarla.

A los profesores que me permitieron relacionarme con su actividad docente. Aspecto que constituyó condición fundamental para obtener los datos de la investigación.

A los honorables miembros del jurado: María Araceli Juárez Ramírez, Lidia Aurora Hernández Rebolgar, José Antonio Juárez López y Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez, quienes han aceptado valorar la presente tesis de maestría.

A mi familia, quienes me han apoyado incondicionalmente y han seguido a mi lado procurando compartir conmigo los momentos más importantes.

¡Agradezco a todas estas personas y tantas otras que, anónimamente, han participado en esta tesis, pero especialmente, me han apoyado de mil maneras en esta etapa de mi vida!

Índice de contenidos

Presentación	1
Capítulo 1. Planteamiento de la Investigación.....	3
1.1 Introducción	3
1.2 Antecedentes	3
1.3 Pregunta de investigación	8
1.4 Objetivos de investigación.....	8
1.4.1 Objetivo general	8
1.4.2 Objetivos específicos	8
1.5 Justificación de la investigación	8
1.6 Supuestos de la investigación	10
Capítulo 2. Marco Teórico	12
2.1 Introducción	12
2.2 Paradigma del pensamiento del profesor	12
2.2.1 La planificación	14
2.2.2 Líneas y técnicas de investigación sobre el pensamiento del profesor	17
2.3 Proceso de planificación de la enseñanza	19
2.3.1 Selección de tareas como parte del proceso de planificación.....	21
2.4 Tareas matemáticas y su relación con el aprendizaje de los estudiantes ...	22
2.4.1 Tipos de tareas matemáticas	23
2.4.1.1 Clasificación de tareas matemáticas que de acuerdo a su demanda cognitiva.....	23
2.4.1.2 Clasificación de tareas matemáticas de acuerdo al conocimiento que promueven.	25
2.4.1.3 Otros elementos para el diseño y clasificación de tareas matemáticas.....	27
2.5 Elementos que influyen en la selección de las tareas matemáticas	30
2.5.1 Factores que influyen en las acciones de los profesores.....	30
2.5.1.1 Intenciones del profesor	31
2.5.1.2 El papel del conocimiento del profesor en la selección de tareas.....	32
2.5.1.3 Las creencias del profesor, las actitudes y las metas personales	34
2.5.1.4 Las restricciones	35
Capítulo 3. Marco Metodológico	37
3.1 Introducción	37
3.2 Enfoque de la investigación	37

3.3 Diseño de la investigación	38
3.3.1 Participantes.....	38
3.3.1.1 Características de los participantes	38
3.3.2 Recolección de datos	39
3.3.3 Consideraciones éticas para la elaboración de la investigación	41
3.4 Análisis de los datos.....	42
 Capítulo 4. Resultados	 47
4.1 Introducción	47
4.2 Profesor 1	47
4.2.1 Organización de la planificación de la enseñanza.....	47
4.2.2 Intenciones para el aprendizaje	48
4.2.3 Tareas seleccionadas y sus características	50
4.2.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.....	51
4.3 Profesor 2	53
4.3.1 Organización de la planificación de la enseñanza.....	53
4.3.2 Intenciones para el aprendizaje	53
4.3.3 Tareas seleccionadas y sus características	56
4.3.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.....	58
4.4 Profesor 3	58
4.4.1 Organización de la planificación de la enseñanza.....	59
4.4.2 Intenciones para el aprendizaje	59
4.4.3 Tareas seleccionadas y sus características	62
4.4.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.....	63
4.5 Profesor 4	64
4.5.1 Organización de la planificación de la enseñanza.....	64
4.5.2 Intenciones para el aprendizaje	65
4.5.3 Tareas seleccionadas y sus características	67
4.5.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.....	68
4.6 Profesor 5	69
4.6.1 Organización de la planificación de la enseñanza.....	70
4.6.2 Intenciones para el aprendizaje	70
4.6.3 Tareas seleccionadas y sus características	73
4.6.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.....	74
4.7 Profesor 6	76
4.7.1 Organización de la planificación de la enseñanza.....	76
4.7.2 Intenciones para el aprendizaje	76
4.7.3 Tareas seleccionadas y sus características	79
4.7.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.....	80

Capítulo 5. Discusión de los Resultados.....	82
5.1 Introducción.....	82
5.2 Aspectos generales de la planificación los profesores.....	82
5.3 Intenciones para el aprendizaje de los profesores.....	86
5.3.1 La motivación de los estudiantes.....	87
5.3.2 La simplificación del conocimiento matemático.....	89
5.3.3 Conocimientos de los estudiantes.....	90
5.3.4 El uso del contexto real del estudiante.....	92
5.4 Características de las tareas seleccionadas por profesores.....	94
5.5 Relación entre las tareas que los profesores seleccionan y sus intenciones.....	96
5.6 Conclusiones.....	98
5.7 Recomendaciones para la práctica.....	102
5.8 Propuestas para investigaciones futuras.....	104
 Bibliografía.....	 106
 Anexos.....	 116

Índice de figuras

Figura 1 Modelo de Clark y Peterson. Fuente	13
Figura 2 Modelo de Sullivan, Clarke y Clarke	31

Índice de tablas

Tabla 1 Técnicas en la investigación sobre el pensamiento docente	19
Tabla 2 Variables a considerar para realizar la planificación de la enseñanza.	20
Tabla 3 Dimensiones del estándar sobre la profundidad del conocimiento.....	26
Tabla 4 Dimensiones del estándar sobre la manipulación del conocimiento.....	26
Tabla 5 Competencias Matemáticas	27
Tabla 6 Las diferentes situaciones de una tarea.....	28
Tabla 7 Categorías del conocimiento de la materia de matemáticas	33
Tabla 8 Categorías del conocimiento pedagógico de contenidos	33
Tabla 9 Temas y preguntas abordados en la entrevista semi-estructurada de la primera fase	40
Tabla 10 Temas y preguntas abordados en la entrevista semi-estructurada de la segunda fase	41
Tabla 11 Clasificación de las tareas por contenido matemático	44
Tabla 12 Clasificación de las tareas por aspectos generales.....	45
Tabla 13 Intenciones para el aprendizaje del profesor 1 y sus características.....	50
Tabla 14 Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 1	51
Tabla 15 Intenciones para el aprendizaje del profesor 2 y sus características.....	56
Tabla 16 Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 2	57
Tabla 17 Intenciones para el aprendizaje del profesor 3 y sus características.....	61
Tabla 18 Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 3	63
Tabla 19 Intenciones para el aprendizaje del profesor 4 y sus características.....	67
Tabla 20 Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 4	68
Tabla 21 Intenciones para el aprendizaje del profesor 5 y sus características.....	73
Tabla 22 Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 5	74
Tabla 23 Intenciones para el aprendizaje del profesor 6 y sus características.....	79
Tabla 24 Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 6	80
Tabla 25 Base de la planificación de la enseñanza de los profesores.....	83
Tabla 26 Importancia de la planificación para los los profesores.....	84
Tabla 27 Prever las posibles dudas de los estudiantes al realizar la planificación.....	85

Tabla 28	Uso del libro de texto por parte de los profesores	86
Tabla 29	Categorías del las intenciones de los profesores.....	87
Tabla 30	Las intenciones de los profesores relacionadas con la motivación.....	87
Tabla 31	Las intenciones de los profesores relacionadas con la sencillez.....	89
Tabla 32	Las intenciones de los profesores relacionadas con el conocimiento.....	91
Tabla 33	Las intenciones de los profesores relacionadas con el contexto.....	93
Tabla 34	Características de las tareas seleccionadas por los profesores.....	95

Presentación

Los mayores logros en el aprendizaje de las matemáticas, así como la calidad y profundidad del conocimiento matemático que los estudiantes desarrollan, están relacionados con las tareas que los profesores presentan e implementan en sus aulas. Se ha documentado que la selección y organización de tareas que lleva a cabo un profesor de matemáticas es un determinante principal tanto de la naturaleza del aprendizaje de un estudiante en el aula de matemáticas, como en su motivación con respecto a esta disciplina. A pesar de su importancia, son pocas las investigaciones que analizan a profundidad las razones que sustentan esta selección. En este trabajo se analiza la relación entre las intenciones para el aprendizaje que tienen los docentes de matemáticas de secundaria y las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza.

El contenido de esta tesis está estructurado en cinco capítulos. En el primer capítulo, *“Planteamiento de la Investigación”*, se hace una revisión de la literatura relacionada con la selección de tareas matemáticas por parte de docentes tanto a nivel nacional como internacional y se plantea el problema de la investigación. En la primera parte del capítulo se expone un panorama general de la relación que existe entre el aprendizaje significativo, la planificación docente y el uso de las tareas. De manera específica, se presentan las investigaciones relacionadas con la selección de tareas matemáticas y sus diferentes enfoques. En la segunda parte del capítulo se enuncia el problema de investigación, así como el objetivo general, la justificación y los supuestos que se asumieron en esta investigación.

En el segundo capítulo, *“Marco Teórico”*, se presentan los referentes teóricos que sustentan esta investigación, los cuales se dividieron en cuatro ejes fundamentales: el pensamiento del profesor; la planificación del aprendizaje y la selección de tareas; las tareas matemáticas y su relación con el aprendizaje; y finalmente los elementos relacionados con la selección de tareas matemáticas. En la primera parte de este capítulo se presentan las bases teóricas de la investigación respecto al pensamiento del profesor, lo que permite identificar el papel que juega en

la planificación de la enseñanza. Asimismo, se dan a conocer las diferentes líneas y técnicas de investigación sobre el pensamiento del profesor. En la segunda parte se presentan las variables generales que conforman la planificación de la enseñanza para comprender el rol de las tareas dentro de esta. En la tercera parte se presentan las bases que apoyan el vínculo que existe entre las tareas matemáticas y el aprendizaje. En la cuarta parte se explican los factores que están relacionados con la selección e tareas matemáticas que realizan los profesores.

En el tercer capítulo, *“Marco Metodológico”*, se explica el enfoque metodológico de la investigación y el diseño del estudio. También se explica la selección de los participantes para la investigación, se describen los instrumentos para la recolección de datos y los métodos de análisis utilizados.

En el cuarto capítulo, *“Análisis y resultados”*, se presenta un relato detallado de cada uno de los profesores que participaron en esta investigación. Asimismo, en este capítulo se identifican las intenciones de aprendizaje que tuvieron los profesores para seleccionar determinadas tareas matemáticas, se caracterizan las tareas que los profesores eligieron, y se comparan las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.

En el quinto capítulo, *“Discusión de los resultados”*, se presenta la recapitulación y discusión de los resultados que se encontraron en común en los profesores participantes con respecto a la selección de tareas matemáticas y la relación que estas guardan con sus intenciones. En el primer apartado se analizan los aspectos comunes de los profesores respecto a la planificación de la enseñanza. En el segundo apartado del capítulo se analizan las intenciones para el aprendizaje que los profesores manifestaron en común. En el tercer apartado se examinan las características de las tareas que los profesores seleccionaron y las coincidencias entre ellas. Y finalmente, en el cuarto apartado, se exponen los vínculos en común que se encontraron entre las tareas seleccionadas por los profesores y sus intenciones.

Capítulo 1. Planteamiento de la Investigación

1.1 Introducción

En este capítulo se presenta una revisión de la literatura relacionada con la selección de tareas matemáticas por parte de docentes tanto a nivel nacional como internacional y se plantea el problema de la investigación. En la primera parte del capítulo se expone un panorama general de la relación que existe entre el aprendizaje significativo, la planificación docente y el uso de las tareas. De manera específica, se presentan las investigaciones relacionadas con la selección de tareas matemáticas y sus diferentes enfoques. En la segunda parte del capítulo se enuncia el problema de investigación, así como el objetivo general, la justificación y los supuestos básicos que se asumieron en esta investigación.

1.2 Antecedentes

Hoy en día, el desafío de la educación obligatoria es contribuir en la formación integral de los estudiantes para que desarrollen capacidades que les permitan responder a los requerimientos de un mundo globalizado, altamente simbólico, inestable y recargado de información (Valverde, 2012). Así, los desafíos que impone la realidad de nuestra sociedad al sistema educativo se han traducido en una serie de reformas que promueven una política educativa centrada en el aprendizaje de los estudiantes, en la adquisición de capacidades, habilidades y valores que permitan a los estudiantes una actualización constante de los conocimientos para desenvolverse de manera competente en su entorno.

Al poner el aprendizaje del estudiante en el centro de la enseñanza, Mohanan (2003) señala que la enseñanza es una actividad que facilita el aprendizaje y no se cumple solo cuando los profesores han enseñado, sino en el momento que los estudiantes realmente han aprendido. En efecto, según Morales (2006), en la medida en la que no hay un buen aprendizaje en los estudiantes, en esa misma medida no ha habido, de hecho, una buena enseñanza. Así, el modelo educativo centrado en el estudiante, por un lado, otorga un papel protagónico al estudiante, dándole prioridad a

sus necesidades para favorecer su aprendizaje. Y por el otro, el papel del profesor se ha transformado, ahora el profesor asume la función de facilitador del aprendizaje, es decir un guía y conductor del aprendizaje (Murrieta, 2013).

En nuestro país se impulsa un modelo educativo centrado en el aprendizaje del estudiante, que exige a los profesores que promuevan un aprendizaje significativo, lo que implica que los estudiantes construyan conocimiento del modo más eficaz posible (Secretaría de Educación Pública [SEP, 2016a]). En este contexto, la enseñanza *eficaz* consiste en la creación por parte del profesor de un ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes: 1) son positivamente influidos para querer aprender; 2) son provistos de las oportunidades adecuadas para que este aprendizaje ocurra, y 3) utilizan estas oportunidades para aprender (Brewer y Worman, 1999). Para esto, se necesita contar con profesores capaces de construir interacciones educativas significativas con creatividad e innovación, con el fin de estimular a sus estudiantes para que alcancen los aprendizajes esperados.

Para que los profesores orienten sus actuaciones y logren una práctica educativa de calidad, es fundamental que lleven a cabo un proceso de planificación cuidadoso y efectivo. La planificación resulta ser una labor fundamental en el quehacer docente, pues permite unir una teoría pedagógica determinada con la práctica; es durante la planificación que el profesor piensa de manera coherente sobre las secuencia de aprendizajes que quiere lograr con los estudiantes.

En relación con las ideas anteriores, la planificación supone organizar la acción mediadora de la enseñanza, no como un conjunto de operaciones espontáneas y aisladas entre sí, sino como la puesta en práctica de un buen plan pensado y articulado (Benítez, 2007). Como consecuencia, la planificación de la enseñanza refleja una competencia básica en el ejercicio docente que tiene fuerte dependencia situacional y está limitada a una serie de aspectos que la condicionan y le dan sentido (Zabalza, 2001). Por ello, es preciso saber combinar el conocimiento disciplinar con las condiciones particulares en las que se llevará a cabo la docencia. Así, el profesor, independientemente de su ámbito o modalidad de acción, le compete reflexionar entre otras cuestiones sobre: qué va a hacer, por qué, dónde y cómo lo hará (De Chacín, 2011).

En ese mismo sentido, existe una serie de variables que están presentes cuando el profesor lleva a cabo su planificación, entre las que se encuentran: la meta de aprendizaje; la selección de contenidos; la organización de contenidos seleccionados; la selección de las tareas; y finalmente la evaluación (Gvirtz y Palamidessi, 2006). Durante la planificación el profesor hace explícitas las metas de aprendizaje y esas metas obedecen a intenciones. Es decir, las metas se derivan de las intenciones que tiene el docente para lo que quiere lograr con los estudiantes y las intenciones tienen que ver con lo que buscan lograr a través del acto educativo como resultado del proceso de enseñanza y aprendizaje.

La segunda de las variables corresponde a la selección de los contenidos que van a ser abordados por el profesor y por los estudiantes durante la unidad didáctica o durante la secuencia de aprendizaje. Esta selección del profesor se vuelve necesaria durante la planificación de la enseñanza, porque es imposible presentar a los estudiantes todos los contenidos tal y como están delineados en el currículum. La tercera de las variables corresponde a la organización de los contenidos seleccionados. Estas formas de organización del contenido son diversas y se ajustan según sean los objetivos y las estrategias de enseñanza.

La cuarta variable corresponde a la selección de tareas. Para que las metas que el profesor se planteó al realizar la planificación de la enseñanza puedan ser logradas por los estudiantes, el docente utiliza tareas. En este contexto se entiende por tareas a los recursos que permiten que los estudiantes entren en contacto con los contenidos. Se considera que, dependiendo de lo que los estudiantes hagan con la tarea, se implicarán y se relacionarán con el contenido de determinada forma.

Cabe destacar que hay un acuerdo bastante generalizado sobre una relación entre la naturaleza de las tareas y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes. En esta línea, Rigo (2013) encontró que los niveles de compromiso de los estudiantes para aprender está asociada con las tareas y sus características de diversidad, originalidad, autenticidad y contextualización. Así, la selección adecuada de tareas puede influir de manera positiva en el aprendizaje del estudiante.

Con referencia a la influencia de las tareas en el aprendizaje de los estudiantes, algunos autores (Ainley, Pratt y Hansen, 2006; McGregor, 2008; Mitchell y Carbone;

2011) han considerado que las tareas definen y moldean el tipo de aprendizaje que los estudiantes van a desarrollar y que es necesario por lo tanto, examinar con cuidado las tareas que se piden a los estudiantes que realicen, pues la estructura de estas influye significativamente en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Las consideraciones expuestas en los párrafos anteriores muestran la relación que existe entre la planificación y la selección de tareas de manera general, así como la influencia de estas en el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, con respecto al aprendizaje de las matemáticas en particular, se considera que el objetivo primordial de una clase de matemáticas es que los estudiantes desarrollen comprensión sobre un tema matemático en específico que el profesor ha planificado. Para poder cumplir con ese objetivo, el profesor propone a los estudiantes tareas matemáticas durante la clase. Las tareas matemáticas en este contexto se definen como recursos que implican acciones e interacciones que el profesor utiliza para lograr el aprendizaje de un objetivo matemático en particular.

Las experiencias adquiridas por los estudiantes a través de las tareas matemáticas que los profesores seleccionan para cumplir con las metas de aprendizaje previstas forman la base del conocimiento y la percepción que los estudiantes tendrán de las matemáticas. Se ha documentado que las tareas matemáticas que el docente utiliza en el aula son determinantes para el tipo de aprendizaje que los estudiantes construirán. Además, estas tienen el potencial de influir y estructurar la manera en que los estudiantes piensan, desarrollan, utilizan y dan sentido a las matemáticas (Stein, Grover y Henningsen, 1996; Goñi, 2011; Sullivan y Davidson 2014).

Algunos investigadores se han interesado en averiguar el proceso de selección y justificación de tareas en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, pero este es un campo de investigación que comienza a explorarse (Sullivan, Clarke y Clarke, 2013; Clarke, Grevholm, y Millman, 2009; Remillard, Herbel-Eisenmann, y Lloyd, 2009). La mayor parte de este tipo de investigaciones han analizado el rol que desempeña el conocimiento disciplinar del profesor en la selección y ejecución de tareas matemáticas, y a pesar de que han reportado que es un factor importante, también dejan claro que la evidencia empírica que apoya esta afirmación es insuficiente (Charalambous, 2010; González, Gómez, Polo y Restrepo,

2015).

Otros estudios han examinado cómo los profesores trabajan con la implementación de tareas matemáticas previamente diseñadas por investigadores (Geiger, Goos, Dole, Forgasz y Bennison, 2014; Godino, 2013; Mike y Lisa, 2003). Con respecto al trabajo con tareas matemáticas bien estructuradas durante la formación inicial de profesores de matemáticas, se han publicado investigaciones cuyo objetivo fue preparar a los profesores para utilizar determinados criterios para guiar la construcción de tareas y para valorar la idoneidad de su implementación (Pochulu, Font, y Rodríguez, 2015; Giménez, Font y Vanegas, 2013; Gemad, 2013).

Desde otro enfoque, las investigaciones sobre las tareas matemáticas también han explorado los factores que influyen en los profesores durante la selección e implementación de las mismas (Clarke y Roche, 2010; Talanquer, Novodvorsky y Tomanek, 2010; Herbst y Chazan, 2012). Los principales hallazgos de estas investigaciones muestran que la selección de tareas por parte de profesores de matemáticas se ve afectada por múltiples componentes, los cuales están relacionados, por un lado, con los conocimientos, creencias y metas del profesor y por otro, por su capacidad para motivar al estudiante, su relevancia en la vida personal y las necesidades del estudiante.

Toda acción que lleva a cabo un docente, está precedida por una intención, la cual a su vez, está determinada por el conjunto de creencias, metas y conocimientos del profesor (Sullivan, Clark y Clark, 2013). Así, para la selección de tareas para la enseñanza, el docente tiene intenciones particulares para el aprendizaje de los estudiantes, las cuales no necesariamente coinciden con las metas definidas en el currículum. Estas intenciones determinan el tipo de tareas que el docente propone para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La selección de tareas matemáticas es una de las decisiones didácticas más importantes que toma el profesor durante la planificación e influye de manera directa en la calidad de los aprendizajes de los estudiantes en las aulas. A partir de la revisión de la literatura que se hizo para esta tesis, se pudo identificar que en el contexto mexicano son escasas las investigaciones sobre la selección de tareas por parte de docentes de matemáticas. Se propone entonces que para investigar este proceso, es

fundamental explorar la relación que guardan las intenciones que tiene el docente para el aprendizaje de las matemáticas y las tareas que ellos seleccionan. Por lo que se propone la siguiente pregunta de investigación:

1.3 Pregunta de Investigación

¿Cómo es la relación entre las intenciones para el aprendizaje que tienen los docentes de matemáticas de secundaria y las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza?

1.4 Objetivos de Investigación

1.4.1 Objetivo general.

Analizar la relación entre las intenciones que tienen los docentes de matemáticas de secundaria para el aprendizaje de sus estudiantes y las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza.

1.4.2 Objetivos específicos.

1. Caracterizar las intenciones para el aprendizaje que tienen los profesores de secundaria durante la planificación de una sesión de clase.
2. Caracterizar las tareas matemáticas que los profesores de secundaria seleccionan durante la planificación de una clase.
3. Comparar las intenciones para el aprendizaje que tienen los docentes de matemáticas de secundaria con las características de las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza.

1.5 Justificación de la Investigación

En México, la universalización de la educación obligatoria ha ocasionado un crecimiento importante en la educación secundaria. En la actualidad, se considera que más del 84% de los jóvenes mexicanos acceden a este nivel (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE, 2016]). Como consecuencia, se ha llegado a considerar como uno de los niveles más importantes de la educación. Dentro de este

nivel, los programas vigentes (SEP, 2011) establecen que el currículo debe responder a las exigencias del siglo XXI. Por ello, la enseñanza de las matemáticas debe propiciar el desarrollo de la capacidad para realizar juicios críticos, valorar las relaciones que se establecen entre los diferentes hechos, fenómenos y las matemáticas, de manera que los estudiantes puedan construir su conocimiento.

Sin embargo, pese a su importancia, este nivel educativo no ha logrado responder a las necesidades de los adolescentes ni a las exigencias de la sociedad del conocimiento. Los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) 2015 muestran que en México el 57% de los estudiantes no alcanzan el nivel básico de competencias matemáticas. Esto significa que más de la mitad de los estudiantes del nivel secundaria de vez en cuando elaboran procedimientos rutinarios, tales como operaciones aritméticas en situaciones donde todas las instrucciones se les son dadas, pero tienen problemas identificando cómo una situación del mundo real puede ser representada matemáticamente (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, [OCDE, 2015]). Además, los resultados del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes de 2016, mejor conocido como prueba PLANEA 2016, muestran que en matemáticas el 79.3% de los estudiantes no tienen los conocimientos que se esperan para egresar de este nivel (SEP, 2016b).

Por otro lado, tras analizar los Estados del Conocimiento del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) de las décadas 1993-2001 (López y Mota, 2003) y 2002-2011 (Ávila y Galindo, 2013) de la línea temática de conocimientos disciplinares en México, no se encontraron investigaciones relacionadas con la selección de tareas matemáticas por parte de los profesores de secundaria. Sin embargo, se encontró que las líneas de investigación que en el último estado de conocimiento publicado se dejan pendientes, están fuertemente relacionadas con incrementar las investigaciones que permitan conocer más acerca de lo que ocurre con los profesores de secundaria en México y cómo se han implementado las reformas educativas en las aulas.

Nuestro país se ha visto en la necesidad de modificar sus modelos educativos con

el objetivo de adecuarlos a las circunstancias cambiantes y así cubrir las expectativas que demanda la formación basada en competencias (SEP, 2016a). En consecuencia, la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) en el año 2011 desarrolló el plan de estudios “Educación Básica” que enfatiza que el papel del docente es fundamental para fortalecer la calidad educativa y lograr el desarrollo de competencias en los estudiantes (SEP, 2011). Como consecuencia de esta reforma, se han ofrecido diferentes tipos de programas de desarrollo profesional para fortalecer la práctica docente. En ese sentido, la investigación realizada en este trabajo de tesis puede aportar elementos importantes para comprender cómo han influido las reformas educativas, específicamente en la forma de pensar y actuar del docente de matemáticas de secundaria.

Finalmente, esta investigación pretende aportar conocimiento sobre la práctica docente de profesores de matemáticas de secundaria, específicamente sobre su selección de tareas para la instrucción y cómo es que estas tareas se relacionan con sus intenciones para el aprendizaje. Esta información puede ser útil para los formadores de docentes en su etapa inicial y continua. Así, se podrán ofrecer programas que fortalezcan esta práctica docente, donde se brinde a los profesores marcos que les permitan seleccionar tareas que sean relevantes para la instrucción y que además permitan concretar las metas y propósitos que se tengan para el aprendizaje.

1.6 Supuestos de la Investigación

Los supuestos bajo los cuales se llevará a cabo la investigación están ligados, por un lado, a la labor del profesor durante la planificación de la enseñanza y por el otro, a la naturaleza misma de la selección de tareas que elabora durante dicha planificación. En este trabajo, se asume como premisa fundamental que el profesor es un sujeto reflexivo que toma decisiones y que son sus pensamientos los que guían y orientan su conducta en el aula (Clark y Yinger, 1979; Shavelson y Stern, 1983).

En el orden de las ideas anteriores, en este trabajo se considera que es durante la planificación donde los profesores toman las decisiones más significativas para el aprendizaje. Por esta razón se considera importante definir para este trabajo que la

planificación de la enseñanza es un conjunto de procesos psicológicos a través de los cuales el profesor anticipa el futuro, estudia los medios y los fines para acceder a él, y construye un marco o estructura de referencia que le sirve de guía para lograr las metas de enseñanza que se ha propuesto (Clark y Peterson, 1986).

De manera adicional, en esta investigación se considera que la enseñanza es una actividad intencional. Como consecuencia, la planificación de la enseñanza se expresa en términos de las intenciones que tiene el profesor para la enseñanza. Así, la planificación se convierte en la organización y selección de los mejores medios para alcanzar las intenciones de aprendizaje que el profesor se ha propuesto (Angulo y Blanco, 1994).

Justo al elaborar la planificación, los profesores toman decisiones que están directamente relacionadas con la selección de contenidos, tareas y materiales didácticos (Gvirtz y Palamidessi, 2006). En este trabajo se considera que es durante la planificación donde el profesor selecciona las tareas que utilizará en el aula y se asumirá que las tareas son los recursos que permiten que los estudiantes entren en contacto con los contenidos.

Se considera que las experiencias adquiridas por los estudiantes a través de las tareas forman la base de su conocimiento y percepción sobre la enseñanza. Respecto a las tareas matemáticas, en esta investigación se asume que los mayores logros en el aprendizaje de las matemáticas, así como la calidad y profundidad del conocimiento que los estudiantes desarrollan, están relacionados con las tareas que los profesores seleccionan e implementan en sus aulas.

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1 Introducción

Este capítulo está estructurado alrededor de cuatro ejes fundamentales: el pensamiento del profesor; la planificación del aprendizaje y la selección de tareas; las tareas matemáticas y su relación con el aprendizaje, y finalmente elementos relacionados con la selección de tareas matemáticas.

En la primera parte se presentan las bases teóricas de la investigación sobre el pensamiento del profesor, lo que permite identificar el papel que juega en la planificación de la enseñanza. Asimismo, se dan a conocer las diferentes líneas y técnicas de investigación sobre el pensamiento del profesor. En la segunda parte se presentan las variables generales que conforman la planificación de la enseñanza para comprender el rol de las tareas dentro de la planificación de la enseñanza. En la tercera parte se presentan las bases que apoyan el vínculo que existe entre las tareas matemáticas y el aprendizaje. En la cuarta parte se explican los factores que están relacionados con la selección de tareas matemáticas que elaboran los profesores.

2.2 Paradigma del Pensamiento del Profesor

González (2012) señala que fue concretamente hasta los años setenta que se consideró al paradigma del pensamiento del profesor como camino para la investigación de la educación. Se sustentó por primera vez que la investigación del pensamiento del profesor era necesaria para comprender qué es lo que hace que el proceso de enseñanza sea específicamente humano. Asimismo, se consideró por primera vez que el profesor es un ser humano cambiante, cuyo pensamiento va marcando una forma determinada de actuación en el aula.

Sin embargo, es a partir de los ochenta cuando se considera relevante y necesario analizar profundamente este paradigma. Es en esa época, donde se instituyen las dos premisas básicas de la investigación sobre el pensamiento del profesor. En primer lugar, el profesor es un sujeto reflexivo, racional, que toma decisiones, emite juicios, tiene creencias y genera rutinas propias de su desarrollo profesional (Clark y Yinger, 1979). En segundo lugar, los pensamientos del profesor influyen sustancialmente en

su conducta e incluso la determinan, influyendo así significativamente en sus quehaceres en el aula (Shavelson y Stern, 1983).

Según Serrano (2010), estas premisas básicas transformaron la concepción del profesor, pues ahora se piensa como un profesional activo, cuya actividad incluye: establecimiento de objetivos, búsqueda de información acerca de los estudiantes y del currículo, y la selección de métodos de enseñanza, entre otros. Ahora bien, para el análisis del pensamiento del profesor fue necesario el desarrollo de teorías cognitivas, dentro de las cuales se consideró como fundamental el la influencia del pensamiento del profesor en su conducta. Por lo tanto, se vio necesario analizarla de manera más profunda y así tener una mejor comprensión de la misma.

Ubicados en la corriente cognitiva, sobresalen las aportaciones de Clark y Peterson (1986), los cuales elaboraron un modelo en el que establecen una relación entre los procesos de pensamiento de los profesores y la práctica de la enseñanza.

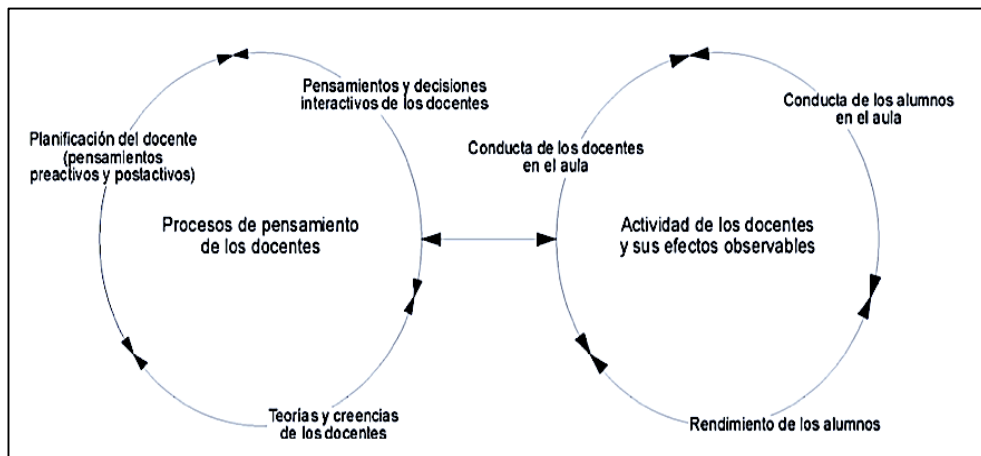


Figura 1. Modelo de Clark y Peterson. Fuente: "Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico" por Pérez, A. y Gimeno, J., 1988, *Infancia y Aprendizaje*, 11(42), p. 39.

Este modelo muestra dos dominios que tienen importante participación en el proceso de la enseñanza. Estos dominios son: a) los procesos de pensamiento de los profesores, y b) las acciones de los maestros y sus efectos observables. Considerando de manera particular el proceso de pensamiento del profesor, se observa que en el modelo se analiza mediante tres categorías diferentes:

- Planificación (pensamientos preactivos y postactivos).
- Las decisiones y pensamientos (interactivos).
- Teorías y creencias.

En este modelo se asume que las dos primeras categorías representan una distinción temporal, ya que tienen en cuenta si los procesos ocurren durante la interacción en el aula (pensamientos y decisiones interactivas de los profesores) o bien antes o después de esa interacción (pensamientos preactivos y postactivos). La tercera categoría, las teorías y creencias de los profesores, se refiere al amplio conjunto de conocimientos que poseen y que afecta a su planificación y sus pensamientos y decisiones interactivas. Sin duda, los profesores también pueden desarrollar teorías y creencias como resultado de su reflexión durante la interacción en el aula y de su planificación previa y posterior a ella.

El modelo de Clark y Peterson (1986) muestra que uno de los grandes aportes del enfoque cognitivo es el establecimiento de categorías básicas para entender los procesos mentales de los profesores. Aunque sin duda alguna estas categorías son esenciales para entender el proceso del pensamiento del profesor, en el marco de este estudio se ha centrado el objetivo de la investigación en la categoría de la planificación.

2.2.1 La planificación.

El término de planificación se ha definido de manera muy extensa, comprendiendo cualquier acción de un profesor que tiene que ver con la organización de las actividades referentes a la escuela, los estudiantes, otros profesores, asesoramiento, padres etc. (Hill, Yinger y Robins, 1983). Por otro lado, Clark y Peterson (1986) la definen como un conjunto de procesos psicológicos a través de los cuales el profesor hace una representación del futuro, estudia los medios y los fines para acceder a él, y construye un marco o estructura de referencia que le sirve de guía en su actuación para la consecución de las metas de enseñanza programadas.

La planificación proporciona un marco que organiza la tarea docente, a la vez que favorece la reducción de la incertidumbre e inseguridad del docente al interactuar

con sus estudiantes en el aula. La planificación implica una dosis de predicción, pues el profesor ha de procesar información previa y formular hipótesis acerca del posible resultado de las actividades que ha seleccionado, acerca de la adecuación del contenido, del tiempo dedicado a cada contenido, de la disponibilidad de los estudiantes, etc. Es por tanto un proceso directamente orientado a la acción en el que se mezclan elementos de pensamiento, juicio y toma de decisiones.

Clark y Yinger (1979) identifican tres motivos principales en la planificación de los profesores. En primer lugar, la planificación responde a exigencias personales inmediatas de los profesores, como por ejemplo, reducir la incertidumbre y la ansiedad, provocar sensación de confianza, orientación y seguridad. En segundo lugar, la planificación permite organizar los medios que el profesor va a utilizar para lograr las metas de aprendizaje que proponga. Finalmente, sirve como una guía para los procesos de instrucción en el aula. En consecuencia, se considera que la función principal de la planificación es la transformación y adaptación del currículum a las circunstancias específicas de cada contexto de enseñanza (Clark y Elmore, 1981; McCutcheon, 1980).

De manera adicional, algunos investigadores (Bork y Shavelson, 1988; Pérez y Gimeno, 1988; Clark y Peterson 1986; Clark y Yinger, 1979) coinciden en algunos elementos básicos que las planificaciones de los docentes tienen en común. En primer lugar, consideran que "la tarea" es la unidad básica de la planificación y se define en torno a metas u objetivos cognitivos, sociales o motivacionales. En segundo lugar, hay un consenso en cuanto a que la planificación tiene influencia directa sobre el tipo de instrucción y la gestión de la clase. Finalmente, la planificación puede caracterizarse como la adopción de decisiones sobre la selección de actividades o rutinas.

Asimismo, Broeckmans (1985) explica que existen siete grandes acciones en la planificación de la enseñanza. En la primera acción, el profesor inspecciona, interpreta y valora la lección asignada, intentando identificar el contenido y las posibles actividades de aprendizaje que se pueden usar. La segunda acción se denomina de prospección y en ella el profesor obtiene una orientación general de la

planificación que va plasmar, determinando el contenido e identificando y diseñando actividades concretas de aprendizaje.

En la tercera acción, el profesor establece, elabora y especifica las actividades que se van a poner en práctica, completándose en la cuarta fase. En la quinta fase se comprueba la planificación, mediante el plan escrito. En la sexta fase se procede a revisar el plan como consecuencia de la comprobación realizada previamente. Por último, en la séptima fase se dedica a la preparación de la enseñanza interactiva, en la que el profesor escribe una guía, busca o elabora los materiales a utilizar.

A manera de resumen, cada acto de enseñanza es el resultado de una decisión, consciente o inconsciente que el profesor toma después de una completa elaboración de la planificación. La actividad del profesor durante la enseñanza puede caracterizarse como la puesta en marcha y desarrollo de un conjunto de tareas establecidas, explícita o implícitamente, durante la planificación (Shavelson y Stern, 1981). Se supone luego en esta investigación que es al elaborar la planificación donde el profesor establece metas de aprendizaje que espera que sus estudiantes logren y los tipos de tareas que les ofrecerá. Es decir, durante la planificación es donde se realiza la selección de las tareas que el profesor usará en el aula.

Por último, es importante mencionar que los profesores utilizan diferentes tipos de planificación en función del período de tiempo de la materia a programar. Los tipos de planificación reportados por Yinger (1980) son: planificación anual, planificación trimestral, planificación de unidad, planificación semanal y planificación diaria. Aunque las naturalezas de las planificaciones son diferentes, no se hacen de manera aislada, sino que interactúan entre sí (Clark y Peterson, 1986).

Ahora bien, las diferentes planificaciones tienen distinto nivel de detalle y consideran diferentes aspectos. Por ejemplo, la planificación anual es más general y los profesores tienen en cuenta aspectos como el tiempo asignado, la secuenciación de las unidades que se abordarán a lo largo del ciclo escolar, la identificación de semejanzas y diferencias entre el currículo del presente curso y el del año anterior, la consideración de nuevos contenidos, entre otros elementos. En la planificación de una unidad didáctica por ejemplo, se establecen actividades de aprendizaje y se presenta el contenido de acuerdo a las necesidades de los estudiantes. En la

planificación semanal se detalla día a día las actividades que se llevarán a cabo con los estudiantes y contempla posibles ajustes. Finalmente, en la planificación diaria se consideran los cambios de última hora y la preparación que hay que hacer durante el día o antes de que este comience.

2.2.2 Líneas y técnicas de investigación sobre el pensamiento del profesor.

El paradigma del pensamiento del profesor produjo un cambio en las investigaciones sobre la enseñanza. Los teóricos del pensamiento del profesor se han interesado por la manera como este percibe, organiza, reflexiona y resuelve problemas propios de la enseñanza. Es decir, existe un interés para comprender qué piensa el profesor y porqué piensa de esa manera. De ahí que las investigaciones se orienten hacia el tratamiento de problemas relativos a la planificación, la toma de decisiones interactivas, las expectativas, la evaluación de procesos, las teorías implícitas y las creencias del profesor, entre otros.

Siguiendo la línea de ideas anteriores, Contreras (2010) explica que surgieron diferentes líneas de investigación, las cuales han tenido distintos objetos de estudio, entre los que se destacan la metacognición, las creencias epistemológicas, la experiencia del propio aprendizaje, las teorías implícitas y la práctica docente.

- En los estudios sobre la metacognición se hace referencia al conocimiento de los propios procesos cognitivos del profesor, de los resultados de estos procesos y de cualquier aspecto que se relacione con ellos; es decir el aprendizaje de las propiedades relevantes que se relacionen con la información y los datos.
- Los estudios relacionados con las creencias epistemológicas están centrados principalmente en la naturaleza del conocimiento, sus fuentes y justificación. Estos estudios se han interesado en indagar sobre la relación que existe entre las creencias epistemológicas y su influencia en el pensamiento y los procesos del razonamiento. Por lo que en las investigaciones se abordan temas que relacionan las creencias con aspectos del

aprendizaje.

- En otras investigaciones se analiza la forma en la que los profesores en distintos grados y áreas disciplinarias interpretan sus propias experiencias de aprendizaje. Es decir, la atención se centra en las formas en que los profesores experimentan sus propias experiencias de aprendizaje. La unidad de estudio es la forma de experimentar algo y el objeto de investigación es la variedad de formas experienciales de los fenómenos. Esta línea de investigación no se interesa por lo que aprenden los profesores, sino por cómo experimentan y representan este aprendizaje.
- Los estudios que abordan las teorías implícitas se centran en las concepciones, señalando que tienen componentes implícitos, a los cuales no se puede acceder de manera directa y se asume que las declaraciones de los docentes sobre sus creencias no necesariamente coinciden con sus acciones.
- Por último, los estudios centrados en la práctica docente analizan de manera integrada la planificación y la acción, el pensamiento del profesor y sus reflexiones sobre la propia práctica.

Como se muestra, existen diferentes vías para analizar el pensamiento del profesor que van desde enfoques que se encargan de estudiar los procesos cognitivos antes de su acción en el aula hasta enfoques que están relacionados con la práctica del profesor durante la interacción con sus estudiantes en el aula y sus experiencias.

Los diferentes objetos de estudio requieren entonces diversas técnicas para su análisis. Entre estas técnicas se encuentran: la identificación de estrategias; la estimulación del recuerdo, pensar en voz alta, la entrevista. En la Tabla 1 se pueden consultar las técnicas más frecuentes que se han utilizado en las investigaciones sobre el pensamiento del profesor, su descripción y sus limitaciones.

Tabla 1
Técnicas en la investigación sobre el pensamiento docente

Tipo de Técnica	Limitaciones
<p>La identificación de estrategias consiste en presentar al docente una serie de descripciones de situaciones de enseñanza, todas ellas hipotéticas y que contienen combinaciones de cinco o seis aspectos considerados clave por el investigador. Los participantes de la investigación analizan y reflexionan sobre las situaciones emitiendo juicios mediante la respuesta a ciertas preguntas formuladas.</p>	<p>Esta técnica se critica por simplificar las situaciones, ya que un profesor al tomar una decisión o elaborar un juicio, no considera solo dimensiones estáticas, como es este tipo de diseños, sino toda la dinámica de antecedentes y datos contextuales en que tal situación se inscribe.</p>
<p>La estimulación del recuerdo consiste en grabar (en audio o en video) la clase del profesor. Posteriormente se reproduce la grabación en presencia del profesor, solicitando que recuerde e informe sobre sus pensamientos y decisiones que tuvo durante el episodio que fue grabado. Este material se analiza posteriormente.</p>	<p>Esta técnica omite que gran parte de las conductas del profesorado son rutinas, por lo que no existe un proceso de pensamiento consciente. Además existe el riesgo de que el profesor conteste lo que es aceptado de manera institucional o social y puede ocultar sus verdaderas teorías implícitas, juicios y creencias.</p>
<p>Pensar en voz alta consiste en que el profesor verbalice sus pensamientos mientras se halla implicado en una tarea instructiva (la planificación) o bien con respecto a algún tema o dimensión de la enseñanza. Este material suele quedar grabado y posteriormente se analiza de acuerdo a un sistema de categorías (tanto de cuantificación de las menciones o afirmaciones realizadas: las veces que el profesor va tocando los diversos temas, así como un análisis cualitativo del contenido).</p>	<p>Esta técnica se critica ya que la actividad cognitiva del profesor de cara a la programación no sólo se da cuando este se sienta a verbalizar. Esta técnica no es viable a la hora de estudiar los procesos de pensamiento del profesor en cuanto a las decisiones interactivas, ya que estas se producen en plena interacción con los estudiantes.</p>
<p>La entrevista es una técnica muy útil para recopilar información sobre las decisiones relacionadas con la planificación y sobre las decisiones interactivas. Se pueden utilizar diferentes tipos de entrevistas, como por ejemplo, las abiertas o cerradas, diarias o en profundidad, formales o informales y preestablecidas o no.</p>	<p>Esta técnica se critica debido a que puede existir una disociación entre lo que se dice y lo que se hace. Es decir, el profesor puede mentir al entrevistador al expresar una opinión para presentar una imagen favorable de su práctica docente.</p>

Nota. Adaptado de "Pensamiento del profesor novel de inglés. Acercamiento y análisis de su problemática durante el periodo de iniciación profesional: un estudio de caso autobiográfico" por González, J., 2012, tesis doctoral, Universidad de Valladolid, España.

2.3 Proceso de Planificación de la Enseñanza

Angulo y Blanco (1994) exponen la planificación de la enseñanza como una acción del profesor, la cual se puede ver como un proceso de cuatro pasos: el primero es la especificación de objetivos, el segundo la elección de las actividades de

aprendizaje apropiadas, el tercero la organización y ordenar las actividades elegidas, y finalmente, el cuarto la selección de los procedimientos de evaluación pertinentes. Otros investigadores consideraron que los profesores normalmente comienzan identificando el contenido de la asignatura y una actividad que se va a utilizar, y luego consideran aspectos tales como materiales, metas, objetivos y evaluaciones (ClarkyPeterson, 1986; ClarkyYinger, 1979).

Gritz y Palamidessi (2006) describen una serie de ocho variables que el profesor debe considerar para diseñar su enseñanza, dentro de las cuales se encuentran: las metas de aprendizaje; la selección de contenidos; la organización de contenidos seleccionados, la selección de las tareas y finalmente la evaluación de los aprendizajes.

Tabla 2
Variables a considerar para realizar la planificación de la enseñanza

Variable	Características
Metas de aprendizaje	Las metas se derivan de las intenciones que tiene el docente para lo que quiere lograr con los estudiantes
Selección de los contenidos	La selección de los contenidos que serán presentados a los estudiantes para concretar los objetivos.
Organización de contenidos	Se refiere a la organización de contenidos en cuanto a su secuencia y en cuanto a su integración.
Selección de Tareas	Recursos que permiten que los estudiantes entren en contacto con los contenidos.
Selección de materiales y recursos	La presentación del contenido requiere de soportes sobre los que el estudiante realizará las tareas. Estos soportes pueden ser herramientas materiales y simbólicas.
Evaluación de los aprendizajes	El medio por el que el docente va obteniendo información sobre el estado en que se encuentran los estudiantes en relación al contenido y a los fines promovidos por la enseñanza.

Nota: Adaptado de “La organización de la tarea didáctica: La planificación” por Lorda, M., Prieto, M., y Kraser, M., 2013, *Geograficando*, 9(9).

2.3.1 Selección de tareas como parte del proceso de planificación.

Aunque la planificación de la enseñanza se puede considerar desde diferentes perspectivas, en todas se da una especial importancia a la selección de tareas. A este respecto, Shavelson (1983) propuso que la unidad de instrucción básica de la planificación es la tarea. Este autor identificó seis elementos que un profesor considera para seleccionar una tarea: el tema a ser enseñado; los materiales con los que los estudiantes trabajarán; la actividad; los objetivos generales para la tarea; las habilidades, necesidades e intereses de los estudiantes; y el contexto sociocultural. Asimismo, la planificación implica la organización de las tareas (May, 1986). Este autor sitúa a las tareas como el centro de la planificación, las cuales están influenciadas por las consideraciones simultáneas de elementos diversos como el contenido, las necesidades e intereses de los estudiantes, entre otros.

Las ideas anteriores permiten entender cuál es la función de las tareas dentro de la planificación de la enseñanza. De igual forma, es importante recalcar que es necesario seleccionar tareas para poder presentar contenidos y así lograr los objetivos que el profesor se plantea durante la planificación (Gritz y Palamidessi, 2006). Las tareas matemáticas en este contexto se definen como recursos que implican acciones e interacciones que el profesor utiliza para lograr el aprendizaje de un objetivo matemático en particular, y dependiendo de lo que los estudiantes hagan con la tarea, se implicarán y se relacionarán con el contenido de cierta forma.

Con referencia a la influencia que puede tener el uso de tareas en los estudiantes, algunos autores (Eisner, 1972; Doyle, 1983; Blumenfeld y Meece, 1988) han concluido que las tareas definen el modo de aprendizaje que los estudiantes van a desarrollar y que es necesario examinar con cuidado las tareas que se piden a los estudiantes que ejecuten, ya que de ellas dependen las habilidades que desarrollará el estudiante. En virtud de lo que se encontró sobre las tareas, Ainley, Pratt y Hansen (2006); McGregor (2008); Mitchell, y Carbone (2011) aportan hallazgos equivalentes que muestran la influencia significativa de las tareas en el proceso de aprendizaje del estudiante.

2.4 Tareas Matemáticas y su Relación con el Aprendizaje de los Estudiantes

De acuerdo con Smith y Stein (1998), los mayores logros en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes están relacionados con el grado en que las tareas son presentadas e implementadas en el aula. Por su parte, Christiansen, Howson y Otte (1986) mencionan que las oportunidades de aprendizaje que los estudiantes adquieren se configuran alrededor de tareas que pretenden ser estímulos para que los estudiantes actúen y, con motivo de esa actuación, construyan su conocimiento matemático.

Algunos investigadores (Hiebert y Wearne, 1997; Brousseau ,1999) han argumentado que las decisiones que los profesores toman cuando eligen las tareas son críticas. Por ejemplo, Kilpatrick (2001) menciona que no es posible fomentar el razonamiento y la competencia matemática en los estudiantes sin proporcionarles tareas diseñadas para dicho fin. Este autor sostuvo que lo que aprenden los estudiantes se determina en gran medida por las tareas que se les dan. Por ejemplo, Ames (1992) mostró que las tareas suelen ser más eficaces cuando los estudiantes tienen razones significativas para involucrarse en ellas, es decir, cuando se sienten motivados con ellas.

Esta investigación tiene como argumento que la calidad y profundidad del conocimiento matemático que los estudiantes desarrollan en el aula depende de las tareas que el profesor selecciona. A este respecto, Anthony y Walshaw (2010), concluyen que la enseñanza de las matemáticas en el aula se concreta por medio de las tareas, más que cualquier otro medio.

En este trabajo, las tareas matemáticas se definen como recursos que implican acciones e interacciones que el profesor utiliza para lograr el aprendizaje de un objetivo matemático en particular. Ya que las tareas generan recursos que ofrecen la oportunidad de desarrollar conceptos matemáticos, la enseñanza de las matemáticas incluye, por lo tanto, la selección de tareas. Durante la selección de la tarea, el profesor trata de anticipar y tener una imagen general de las respuestas que los estudiantes pueden proporcionar. Durante la puesta en acción de la tarea, los estudiantes pueden hacer preguntas o hacer comentarios a los que el profesor debe responder.

2.4.1 Tipos de tareas matemáticas.

Las tareas matemáticas pueden ser examinadas desde una variedad de perspectivas diferentes. A continuación se exponen los aspectos más significativos sobre las maneras de clasificar a las tareas matemáticas, atendiendo desde contenidos matemáticos, hasta aspectos que no están relacionados con los conocimientos que requieren las tareas, es decir, se relacionan con aspectos del propio entorno en el que se desarrolla la tarea matemática.

2.4.1.1 Clasificación de tareas matemáticas de acuerdo a su demanda cognitiva.

Smith y Stein (1998) examinaron tareas matemáticas desde el punto de vista de su demanda cognitiva, la cual definen como el nivel de pensamiento que la tarea exige a los estudiantes para implicarse y resolverla con éxito. Los autores establecen dos niveles de demanda cognitiva – nivel bajo y nivel alto –, los cuales a su vez se dividen en dos niveles cada uno. Así, Stein y Smith (1998) proponen cuatro categorías de demanda cognitiva:

1. Memorización
2. Procedimientos sin conexión.
3. Procedimientos con conexión.
4. Hacer matemáticas.

A continuación se explican las características de cada categoría, considerando lo expuesto por Benedicto, Jaime y Gutiérrez (2015). Las tareas de memorización se consideran como un nivel de demanda cognitiva baja y sus características son:

- No se resuelven usando algoritmos, sino recurriendo a datos recordados o tomados directamente del enunciado.
- Reproducción de elementos (datos, reglas, fórmulas, etc.) previamente aprendidos, recordados o tomados directamente del enunciado.
- Su resolución con éxito apenas requiere esfuerzo. No son ambiguas. Indican claramente qué hacer.
- No tienen conexión con los conceptos o significado subyacente a los datos,

reglas, fórmulas o definiciones que se están aprendiendo o reproduciendo.

- No requieren explicaciones.

Las tareas de procedimientos sin conexión se consideran como un nivel de demanda cognitiva bajo-medio y sus características son:

- Algorítmicas. Indican expresamente qué algoritmo usar o es evidente por el contexto.
- Enfocadas a obtener respuestas correctas pero no a desarrollar la comprensión matemática.
- Su resolución con éxito requiere un esfuerzo limitado. Existe poca ambigüedad sobre qué hacer y cómo hacerlo.
- Existe conexión implícita entre los conceptos o significados subyacentes y los algoritmos usados. A pesar de existir dicha conexión, el estudiante no tiene por qué percatarse de ella para resolver correctamente el problema.
- Explicaciones que se enfocan únicamente a describir el algoritmo usado.
- En su resolución se pueden utilizar múltiples representaciones (aritmética, diagramas visuales, materiales manipulativos, etc.), pero solo se usan aquellas que resultan de más ayuda para resolver el problema.

Las tareas de procedimientos con conexión se consideran como un nivel medio-alto de demanda cognitiva y sus características son:

- Las cuestiones anteriores de la actividad sirven como sugerencia explícita o implícita de la vía a seguir, que es un algoritmo general con conexiones estrechas con las ideas conceptuales subyacentes.
- Orientan al estudiante a usar algoritmos con el objetivo de que tenga una comprensión más profunda de los conceptos e ideas matemáticos.
- Su resolución con éxito requiere cierto esfuerzo cognitivo. Se pueden utilizar algoritmos generales, pero al aplicarlos, hay que prestar atención a la estructura del patrón.
- Los estudiantes necesitan considerar conscientemente las ideas conceptuales que subyacen a los algoritmos para resolver con éxito la cuestión.
- Explicaciones que hacen referencia a las relaciones subyacentes utilizando casos concretos (posiciones particulares de la serie).
- La resolución conecta diversas representaciones. Se representan de varias

formas y los estudiantes utilizan aquellas que les llevan a un razonamiento más abstracto.

Las tareas de hacer matemáticas se consideran como un nivel alto de demanda y sus características son:

- Requieren pensamiento complejo y no algorítmico. No sugieren ninguna aproximación predecible ensayada con anterioridad a la propuesta de la tarea.
- Los estudiantes necesitan explorar y comprender los conceptos, procesos o relaciones matemáticos.
- Requieren un considerable esfuerzo cognitivo.
- Requieren de los estudiantes autocontrol y autorregulación de los propios procesos cognitivos.
- Requieren que los estudiantes accedan a conocimientos y experiencias relevantes y los usen adecuadamente durante la resolución de la actividad.
- Requieren explicaciones y demostraciones sobre el término general de la serie.

2.4.1.2 Clasificación de tareas matemáticas de acuerdo al conocimiento que promueven.

Koh y Lee (2004) crearon y validaron un conjunto de seis estándares para clasificar las tareas en matemáticas los cuales tienen que ver con diversos aspectos que buscan analizar desde el conocimiento que la tarea promueve en los estudiantes hasta la estructura, la claridad y la organización de la tarea. Para esta investigación se destacan dos estándares que permiten analizar si una tarea promueve conocimientos sólidos de las matemáticas en los estudiantes o no. Los estándares tienen que ver con la profundidad del conocimiento y la manipulación del conocimiento. El primero se refiere al tipo de conocimiento que la tarea requiere que los estudiantes tengan para resolverla. El segundo está relacionado con la naturaleza de las habilidades de pensamiento que la tarea requiere que los estudiantes pongan en juego.

El estándar sobre la profundidad del conocimiento está dividido en tres dimensiones, las cuales son pensamiento memorístico, pensamiento de procesamiento y pensamiento extendido. En la Tabla 3 se explica con más detalle en qué consiste cada dimensión.

Tabla 3

Dimensiones del estándar sobre profundidad del conocimiento

Profundidad del Conocimiento	
Dimensión 1. Pensamiento Memorístico	Son tareas que requieren que los estudiantes reconozcan términos matemáticos; conceptos, hechos o principios; que identifiquen objetos, patrones o propiedades; requiere el recuerdo, fórmulas, algoritmos, convenciones de número o representaciones simbólicas; requiere describir hechos matemáticos simples y procedimientos de rutina.
Dimensión 2. Pensamiento de procesamiento	Son tareas que requieren que los estudiantes sepan llevar a cabo un conjunto de pasos; que utilicen una variedad de procedimientos y herramientas computacionales; que realicen operaciones aritméticas estratégicas o no rutinarias y que manipulen los símbolos escritos.
Dimensión 3. Pensamiento extendido	Son tareas que requieren que los estudiantes expandan definiciones; que relacionen hechos y conceptos; que hagan conexiones con otros conceptos y procedimientos matemáticos; que expliquen una o más relaciones matemáticas; que entiendan cómo un tema de matemáticas importante se relaciona con otro y cómo un tema matemático se relaciona con otras disciplinas o situaciones del mundo real.

Nota. Adaptado de "Mathematical tasks in classrooms around the world" por Shimizu, Y., Kaur, B., Huang, R., y Clarke, D., 2010, Sense Publishers, p. 17.

El estándar de manipulación del conocimiento se divide en cuatro dimensiones, las cuales son: reproducción; organización; aplicación y construcción de conocimiento nuevo. La tabla 4 explica con más detalle en qué consiste cada dimensión.

Tabla 4

Dimensiones del estándar sobre manipulación del conocimiento

Manipulación del Conocimiento	
Dimensión 1. Reproducción	La tarea requiere que el estudiante recuerde propiedades matemáticas familiares; que realice un conjunto de algoritmos preordenados; que manipule expresiones que contengan símbolos y fórmulas en forma estándar; que realice cálculos; que aplique procedimientos matemáticos rutinarios y habilidades técnicas para resolver problemas simples y de rutina.
Dimensión 2. Organización, interpretación, análisis, síntesis o evaluación	La tarea requiere que el estudiante interprete modelos matemáticos dados, organice, analice, interprete, o genere datos o información. La tarea requiere que el estudiante prediga los resultados matemáticos de las tendencias de los datos; que interprete las suposiciones y relaciones que involucren conceptos matemáticos.
Dimensión 3. Aplicación o resolución de problemas	La tarea requiere que los estudiantes apliquen conceptos y procesos matemáticos para resolver problemas no rutinarios; que apliquen signos, símbolos y términos utilizados para representar conceptos.
Dimensión 4. Generación o construcción de conocimiento nuevo	La tarea requiere que los estudiantes presenten nuevas pruebas o soluciones a un problema matemático; que generalicen procedimientos matemáticos, estrategias y soluciones a nuevas situaciones problemáticas y que apliquen la modelación matemática.

Nota. Extraído de "Mathematical tasks in classrooms around the world" por Shimizu, Y., Kaur, B., Huang, R., y Clarke, D., 2010, Sense Publishers, p. 17.

2.4.1.3 Otros elementos para el diseño y clasificación de tareas matemáticas.

Las tareas matemáticas pueden clasificarse también de acuerdo a otros elementos, entre los que se encuentran las competencias que promueven, la situación que abordan, el contexto en el que se desarrollan, las representaciones que requieren, los caminos de solución para resolverlas, las interacciones que fomentan entre los estudiantes y los materiales que requieren.

La competencia matemática es la capacidad de un individuo para identificar y comprender el papel de las matemáticas en el mundo actual, para comprometerse con ellas de manera que pueda satisfacer las necesidades de la vida del sujeto como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (SEP,2011). Las tareas también desarrollan en los estudiantes competencias matemáticas como lo son: resolver problemas de manera autónoma; comunicar información matemática; validar procedimientos y resultados; manejar técnicas eficientemente.

Tabla 5

Competencias Matemáticas

Tipos de competencias matemáticas
<p>Resolver problemas de manera autónoma. Implica que los estudiantes sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sean los estudiantes quienes planteen las preguntas. Se trata de que los estudiantes sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces.</p>
<p>Comunicar información matemática. Comprende la posibilidad de que los estudiantes expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan nexos entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas; se deduzca la información derivada de las representaciones y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado.</p>
<p>Validar procedimientos y resultados. Consiste en que los estudiantes adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.</p>
<p>Manejar técnicas eficientemente. Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los estudiantes al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución incompleta o incorrecta. Esta competencia no se limita a usar de forma mecánica las operaciones aritméticas, sino que apunta principalmente al desarrollo del significado.</p>
<p>Resolver problemas de manera autónoma. Implica que los estudiantes sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sean los estudiantes quienes planteen las preguntas. Se trata de que los estudiantes sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces.</p>

Nota. Adaptado de “Programas de estudio 2011, Guía para el Maestro, Educación Básica Matemáticas”, México, 2011.

Adicionalmente, existen aspectos generales sobre las características de las tareas que tienen que ver con: la situación; el contexto; la representación; los caminos de solución; interacciones y materiales didácticos.

Respecto a las situaciones, Rico (2007) las define como aquella parte del mundo del estudiante en la cual se sitúa la tarea. Las situaciones permiten establecer la localización de una tarea y se considera que existen cuatro tipos de situaciones: personales; educativas y ocupacionales; públicas; científicas. En la Tabla 6 se explica en qué consiste cada uno de estos diferentes tipos de situaciones.

Tabla 6
Las diferentes situaciones de una tarea

<i>Situaciones</i>	
Situaciones personales	Son las relacionadas con las actividades diarias de los estudiantes. Se refieren a la forma en que un problema matemático afecta inmediatamente al individuo y al modo en que el individuo percibe el contexto del problema.
Situaciones educativas, ocupacionales o laborales	Son las relacionadas con el centro escolar o en un entorno de trabajo. Se refieren al modo en que el centro escolar o el lugar de trabajo proponen al alumno una tarea que le impone una actividad matemática para encontrar su respuesta.
Situaciones públicas	Son las relacionadas con la comunidad local u otra más amplia, con la cual los estudiantes observen un aspecto determinado de su entorno. Requieren que los estudiantes activen su comprensión, conocimiento y habilidades matemáticas para evaluar los aspectos de una situación externa con repercusiones importantes en la vida pública.
Situaciones científicas	Son más abstractas y pueden implicar la comprensión de un proceso tecnológico, una interpretación teórica o un problema específicamente matemático.

Nota. Adaptado de “La competencia matemática en PISA” por Rico, L., 2007, *PNA*, 1(2), pp. 47-66.

Con relación al contexto, las tareas matemáticas deben presentar oportunidades para que el estudiante reflexione y aplique las ideas matemáticas en su contexto. Según Díaz y Problete (2001), los contextos se pueden categorizar de acuerdo con la naturaleza de los datos de la tarea, es decir, una tarea se puede construir a partir de información o datos obtenidos directamente de observaciones o mediciones reales (contexto real); o a partir de datos hipotéticos (contexto hipotético); o directamente buscar conjeturas o relaciones de objetos matemáticos en dominios puramente

matemáticos (contexto matemático).

Las tareas que el profesor selecciona pueden requerir algún tipo de representación. Según el marco de referencia de PISA, existen tres niveles de representación en los que se involucran los estudiantes cuando se enfrentan a una tarea matemática. La primera implica crear una representación matemática de información del mundo real; la segunda se refiere a la relación de dos representaciones cuando se interactúa con una tarea; y la tercera implica la comparación o valoración de tres o más representaciones con relación a una situación.

Respecto al los caminos de solución que tienen las tareas, según Sigarreta y Arias (2003), existen tareas que requieren que la solución se deduzca de forma lógica a partir de la información que aparece en el planteamiento del problema y que resulta suficiente para encontrar la respuesta correcta. En este tipo de tareas el estudiante dispone de toda la información, solo necesita integrarla aplicando los recursos de la lógica y normalmente suelen ser tareas que tienen un único camino de solución. También existen tareas que requieren que el estudiante vaya más allá de la información recibida. Este tipo de tareas implica la existencia de una o varias etapas en su resolución que deben ser aportadas por el estudiante y normalmente suelen tener diversas formas de llegar a una respuesta.

Según González y Gómez (2016), las interacciones se refieren a las diferentes formas de agrupamiento que dan lugar a diferentes formas de interacción entre los estudiantes y a distintas formas de comunicación durante la resolución de una tarea. La interacción se da entre diferentes actores: profesor, estudiante, pareja, grupo pequeño y grupo de clase. La importancia de prever los tipos de interacción que se pueden dar cuando los estudiantes abordan una tarea, radica en que aprender matemáticas implica la capacidad de proponer soluciones a un problema que requiere las matemáticas, comunicar esas soluciones, reconocer las soluciones de otras personas y negociar significados para llegar a acuerdos.

Finalmente, según Muñoz (2014), se entiende por material didáctico a todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que ayudan a descubrir, consolidar o entender conceptos en las diferentes fases del aprendizaje. Además, este autor identifica materiales didácticos que tiene fines únicamente educativos (modelos

de figuras, ábacos, regletas), y otros que no tienen estos fines específicamente (proyectores, videos, lecturas, instrumentos para dibujar o medir). Adicionalmente, existen materiales que se dan a través del mismo entorno y que requieren la utilización de recursos naturales (objetos reales, compuestos químicos, animales, etc.).

2.5 Elementos que Influyen en la Selección de las Tareas Matemáticas

El objetivo básico de una clase de matemáticas es que los estudiantes logren aprendizajes significativos relacionados con conceptos matemáticos. Para lograr esto, el profesor debe involucrar a los estudiantes en tareas matemáticas. Las experiencias adquiridas por los estudiantes a través de estas tareas forman la base de su conocimiento y percepción de las matemáticas. Por lo tanto, es necesario analizar la naturaleza de la selección de estas tareas matemáticas. En esta sección se retoman algunos de los elementos que influyen en los profesores cuando realizan la selección de tareas matemáticas.

2.5.1 Factores que influyen en las acciones de los profesores.

Sullivan, Clarke y Clarke (2013), tomando como referencia lo propuesto por Clark y Peterson (1986), proponen que las acciones de los profesores (entre las que se encuentra la selección de las tareas) se basan en sus intenciones. Estas intenciones, a su vez, están determinadas por el conocimiento de los profesores sobre las matemáticas, sus creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, y las limitaciones que anticipan que pueden ocurrir al enseñar. En este contexto se entiende por intenciones a lo que los profesores esperan lograr a través del acto educativo con las tareas matemáticas que seleccionan. Estos autores agrupan en cuatro categorías los elementos que influyen en la selección de tareas matemáticas: a) el conocimiento del profesor, b) las actitudes, creencias y metas del profesor, c) las restricciones y d) las intenciones del profesor.

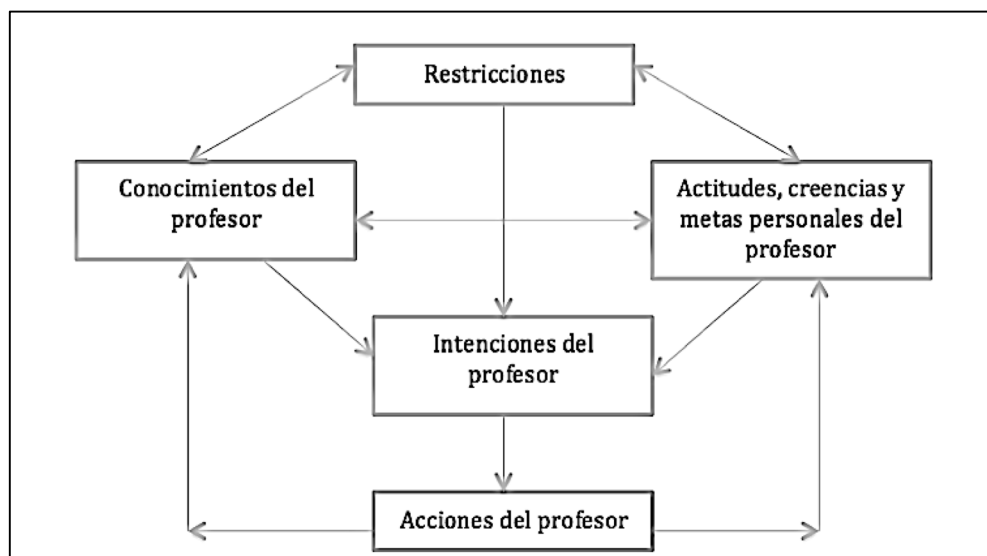


Figura 2. Modelo de Sullivan, Clarke y Clarke. A toda acción del profesor le antecede una intención, y a su vez, esa intención está influenciada por cuatro factores, los cuales interactúan entre sí.

2.5.1.1 Intenciones del profesor.

A toda acción del profesor le precede una intención (Sullivan, Clarke y Clarke, 2013). Así, la selección de tareas matemáticas por parte de los docentes no es una actividad neutral o aislada, sino que es una acción intencional. Es decir, para esta investigación, se asume que los docentes tienen intenciones determinadas para cada tarea que seleccionan. Justo al elaborar la planificación, los profesores deciden lo que esperan lograr, cómo lo pueden lograr, qué podría impedirlo y cómo se pueden superar estos obstáculos.

Las intenciones que guían el aprendizaje junto con las tareas seleccionadas en la planificación constituyen elementos que forman parte de un funcionamiento estratégico de calidad y que puede garantizar la realización de aprendizajes altamente significativos (Valle, González, Cuevas, y Fernández, 1998). En relación con las intenciones de los profesores al seleccionar tareas matemáticas Riviere (2003) concluye que las diferencias en el tipo de aprendizaje matemático que se promueven en los estudiantes se deben fundamentalmente a las intenciones que guían el acto educativo del profesor en cualquier situación de aprendizaje.

Cuando los profesores planean existe una tendencia a reducir el nivel de exigencia de tareas. Doyle (1986) atribuye este fenómeno a la complicidad entre el profesor y el estudiante para reducir el riesgo de cometer errores. Tzur (2008) sostuvo que hay desvíos importantes entre las maneras en las que los profesores seleccionan las tareas que se van a utilizar y las acciones que en realidad realiza el profesor en el aula. Este autor sugiere que los profesores modifican las tareas que seleccionan en dos momentos diferentes: al elaborar la plantación si anticipa que las tareas no pueden cumplir con sus intenciones, y una vez que los profesores ven que las respuestas de los estudiantes no son las que se pretendían lograr.

2.5.1.2 El papel del conocimiento del profesor en la selección de tareas.

La manera en la que los profesores seleccionan y usan las tareas tienen una relación con lo que ellos conocen. Estos conocimientos influyen en la selección de tareas por parte del profesor y también influyen en la manera en que el profesor las utilizará en el aula (Sullivan, Clarke, y Clarke, 2013).

Algunas investigaciones han comprobado que el conocimiento que los profesores tienen de las matemáticas influye en su efectividad durante la facilitación del aprendizaje (Rowland, Huckstep, y Thwaites, 2005; Fennema y Franke, 1992). Se considera que hay dos categorías del conocimiento que se necesita para convertir tareas a lecciones, y para la enseñanza de las matemáticas en general: a) el conocimiento sobre el tema en la materia y b) el conocimiento pedagógico de contenidos.

Hill, Ball y Schilling (2008) describieron los componentes de estos dos conocimientos. Estos autores expusieron que la primera categoría, el conocimiento sobre el tema en la materia, incluye el conocimiento para representar de forma adecuada las ideas matemáticas, así como el conocimiento para proveer las explicaciones matemáticas correctas. La segunda de las categorías incluye el conocimiento del currículum, así como el conocimiento sobre la variedad de materiales didácticos disponibles, entre otros. La categoría referente al conocimiento de la materia se compone de algunas subcategorías: a) el conocimiento del contenido

común, b) el conocimiento del contenido especializado y c) el conocimiento del horizonte matemático.

Tabla 7
Categorías del conocimiento de la materia de matemáticas

Conocimiento de matemáticas	
Conocimiento de contenido común	Se caracteriza como el conocimiento matemático que posee cualquier persona instruida en esta disciplina, no siendo único por tanto, de los profesores de matemáticas (Ball, Thames y Phelps, 2008).
Conocimiento del contenido especializado	Se define como el conocimiento matemático que va más allá del que se espera de cualquier adulto bien educado (Ball et al, 2008). Este tipo de conocimiento permite que el profesor pueda explicar la procedencia matemática de los errores de los estudiantes.
Conocimiento del horizonte matemático	Se define como el conocimiento sobre la vinculación y relación de los temas de matemáticas a lo largo de todo el currículum. También incluye una visión útil para ver las conexiones con las ideas matemáticas posteriores (Ball et al, 2008). Este tipo de conocimiento incluye también las habilidades que tienen los profesores para saber la importancia que tiene un determinado contenido matemático durante la trayectoria curricular del estudiante.

Nota. Diseño propio.

La segunda de las categorías, el conocimiento pedagógico de contenidos (PCK por sus siglas en inglés), se compone de tres subcategorías: a) conocimiento de contenido y enseñanza, b) conocimiento de contenido y de los estudiantes y c) conocimiento del currículum.

Tabla 8
Categorías del conocimiento pedagógico de contenidos.

Conocimiento del contenido pedagógico	
Conocimiento de contenido y enseñanza	Se refiere al conocimiento acerca de la enseñanza relacionado con el conocimiento sobre las matemáticas. Se utiliza al momento de realizar acciones en las cuales se tiene que decidir la secuencia de las tareas, por ejemplo, implica decisiones como la elección de ejemplos para iniciar o escoger apropiadamente las representaciones más adecuadas para cada situación (Ribeiro, Monteiro y Carrillo, 2010).
Conocimiento de contenido y de los estudiantes	Se refiere al conocimiento que combina los saberes acerca de los estudiantes y los saberes acerca de las matemáticas, como por ejemplo el conocer los errores que los estudiantes comenten con mayor frecuencia (Ball et al, 2008).
Conocimiento del currículum	Se refiere al conjunto de programas que se diseñan para la enseñanza de temas específicos y temas a un nivel determinado, la variedad de materiales educativos disponibles en relación con los programas y el conjunto de características que sirven como indicaciones y contraindicaciones para el uso del plan de estudios (Carrillo, Climent, Contreras, y Muñoz-Catalán, 2013).

Nota. Diseño propio.

2.5.1.3 Las creencias del profesor, las actitudes y las metas personales.

Un distinto conjunto de variables que tienen influencia en la selección de tareas tiene que ver con las creencias del profesor, sus actitudes y las metas personales. Estas creencias se manifiestan en los tipos de tareas que plantean y en las formas que las utilizan. Se considera que la manera en la que los profesores entienden el propósito de la planificación y la función de las tareas que seleccionan está relacionada con las percepciones que tienen sobre las matemáticas (Sullivan, Clarke, y Clarke, 2013).

Según Donoso, Rico y Castro (2016) se instituye que las creencias son verdades personales indiscutibles, derivadas de la experiencia, 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. Una combinación de creencias daría lugar a la concepción. Así, las concepciones estarían asociadas a las creencias, y constituirían un sistema organizado de las mismas, lo que permitiría comprenderlas en términos de su formación, consistencia y organización. Se considera que el desempeño del profesor está determinado por las creencias y concepciones que sostiene sobre la enseñanza.

De acuerdo a Thompson (1992), las concepciones de los profesores sobre la enseñanza están conformadas por aspectos muy diversos, que van desde las percepciones que tienen los profesores del propósito de la planificación, hasta los diferentes puntos de vista que tengan sobre las matemáticas. Estas concepciones también influyen en sus opiniones acerca de lo que implica la enseñanza de las matemáticas.

Para este autor, las percepciones de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas han resultado ser muy diversas. Por un lado, existe una visión de las matemáticas como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos exactos cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y términos geométricos y teoremas. Bajo esta concepción, saber matemáticas es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina. Esta manera de concebir la

enseñanza de la matemática, hace que los profesores pongan énfasis en la manipulación de símbolos cuyo significado es raramente comprendido.

Por otro lado, puede haber profesores que consideren a la matemática como una construcción social y cultural. Bajo esta concepción, saber matemáticas implica hacer matemáticas. Es decir, lo que caracteriza a la matemática es precisamente su hacer, sus procesos creativos y generativos. Desde esta concepción, la enseñanza de la matemática está enfocada a que el estudiante se involucre en actividades con sentido, originadas a partir de situaciones problemáticas reales.

Según Ernest (1989), una tercera concepción es la que denomina como concepción instrumentalista de las matemáticas. Aquí, las matemáticas se conciben como un saco de herramientas que están formadas por una acumulación de hechos, reglas y destrezas para ser usadas por expertos en la consecución de un fin externo.

A manera de resumen, se puede decir que hay tres aspectos que influyen en el ejercicio profesional de los docentes de matemáticas, los cuales son (Sullivan, Clarke, y Clarke, 2013): la visión o concepto del profesor sobre la naturaleza de las matemáticas; su modelo o visión de la enseñanza de las matemáticas; y su visión del proceso de aprender matemáticas. Es decir, las concepciones que tengan los profesores sobre la matemática se forma a partir de sus creencias acerca del propio contenido, de su enseñanza y de su aprendizaje. La concepción del profesor sobre la naturaleza de las matemáticas y su sistema de creencias concerniente a la naturaleza de las matemáticas en general, son elementos que influyen en la selección de las tareas matemáticas.

2.5.1.4 Las restricciones.

Finalmente, existen una serie de variables variables adicionales que influyen en la selección de tareas por parte de profesores de matemáticas y que tienen que ver con las restricciones que se pueden clasificar de acuerdo con: los estudiantes; el contexto escolar; los materiales curriculares.

Respecto a las restricciones relacionadas con los estudiantes, se encuentran las que tienen que ver con las respuestas comunes de los estudiantes ante las tareas que el profesor selecciona (Doyle, 1986). También se encuentran las relacionadas con las

habilidades del estudiante, puesto que sus habilidades lo pueden inhibir para participar en tareas complejas (Stein y Lane, 1996). Esta última restricción es particularmente crítica y se relaciona con los desafíos que los maestros experimentan debido a la diversidad de disposición en los estudiantes para aprender el contenido matemático.

Anthony y Walshaw (2010) enfatizaron la importancia de considerar las necesidades de los estudiantes en el aula, conectando las tareas a las metas de aprendizaje, a los conocimientos previos de los estudiantes, y proporcionando una mayor importancia a la función que desempeña el propio contexto del estudiante. Esto se complementa por las propuestas de García y Benítez (2013), quienes consideran que las tareas pueden personalizarse para conectarse con las habilidades de los estudiantes, tanto para los que experimentan dificultad como para aquellos que la tarea no representa ningún desafío.

En relación al contexto escolar, hay muchos aspectos del contexto escolar que influyen en la labor profesor al realizar la planificación del aprendizaje, como los materiales de estudio y libros de texto. En algunos casos el currículo marca normas específicas en cuanto a las principales áreas de contenido. Algunos autores (Remillard, Herbel-Eisenmann y Lloyd; 2009) han demostrado que en la actualidad los maestros enfrentan crecientes presiones de sus directores y coordinadores para utilizar los libros de texto volviéndose estos recursos para la enseñanza. Otras limitaciones que reciben los profesores son los diferentes planes de estudios de cada institución.

En relación con los materiales curriculares en uso. En su revisión de la investigación sobre los profesores respecto al uso de los materiales del plan de estudios, Remillard (2005) encontró que las características de los materiales de estudio en uso son fundamentales en cómo se acercan a los maestros, o los usan en su planificación de las clases y la instrucción. Como se puede observar, son variadas las restricciones a las que el profesor se enfrenta y que influyen en su selección de tareas.

Capítulo 3. Marco Metodológico

3.1 Introducción

En este capítulo se explica el enfoque y diseño metodológico de la investigación. También se explica la selección de los participantes, se describen los instrumentos para la recolección de datos y los métodos de análisis utilizados.

3.2 Enfoque de la Investigación

Recordando, la pregunta de investigación: ¿Cómo es la relación entre las intenciones para el aprendizaje que tienen los docentes de matemáticas de secundaria y las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza? El objetivo general de esta investigación se responde analizando la relación entre las intenciones que tienen los docentes de matemáticas de secundaria para el aprendizaje de sus estudiantes y las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza.

Dicho objetivo general se concreta a través de los siguientes objetivos particulares de investigación:

1. Caracterizar las intenciones para el aprendizaje que tienen los profesores de secundaria durante la planificación de una sesión de clase.
2. Caracterizar las tareas matemáticas que los profesores de secundaria seleccionan durante la planificación de una clase.
3. Comparar las intenciones para el aprendizaje que tienen los docentes de matemáticas de secundaria con las características de las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza.

Para dar respuesta a estos objetivos, se propone abordar la investigación desde un enfoque interpretativo. Este enfoque es el más pertinente, puesto que la relación entre las intenciones que tienen los docentes de matemáticas de secundaria para el aprendizaje de sus estudiantes y las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza depende de sus conocimientos, creencias y restricciones y de los significados que otorgan a su propia práctica. La investigación también es de alcance descriptivo, pues proporciona información detallada sobre la práctica de cada uno de los participantes.

Cabe destacar que la finalidad de esta tesis no es la generalización de los resultados, sino contribuir a una mayor comprensión de la relación entre las intenciones que tienen específicamente los docentes de matemáticas participantes de este estudio y las tareas que ellos seleccionan.

3.3 Diseño de la Investigación

Una vez planteado el enfoque de la investigación, es preciso describir el proceso que se siguió en la elaboración de la investigación, así como las técnicas e instrumentos para la recolección y análisis de los datos.

3.3.1 Participantes.

La selección de los participantes de este estudio se hizo por conveniencia, es decir, los profesores que formaron parte de esta investigación participaron porque hubo facilidad para su contacto a través de informantes clave y no porque hayan sido seleccionados mediante criterios específicos. Las recomendaciones de los informantes clave permitieron contactar a 10 profesores, de los cuales sólo seis mostraron interés en formar parte de la investigación.

3.3.1.1 Características de los participantes.

Los participantes de este estudio fueron seis profesores activos del nivel secundaria de la ciudad de Puebla. A continuación, se muestran las características particulares de cada profesor.

- *Profesor 1.* Es licenciado en educación secundaria con especialidad en matemáticas y tiene una experiencia docente en secundaria de cinco años. Imparte clases en primer y tercer grado y tiene a su cargo un total de tres grupos.
- *Profesor 2.* Es licenciado en educación secundaria con especialidad en matemáticas y tiene una experiencia docente en secundaria de trece años. Imparte clases en segundo y tercer grado y tiene a su cargo un total de siete grupos.

- *Profesor 3.* Es licenciado en educación secundaria con especialidad en matemáticas y tiene una experiencia docente en secundaria de doce años. Imparte clases en primer grado y tiene a su cargo un total de cinco grupos.
- *Profesor 4.* Es licenciado en educación secundaria con especialidad en matemáticas y tiene una experiencia docente en secundaria de trece años. Imparte clases en primer y segundo grado y tiene a su cargo un total de siete grupos.
- *Profesor 5.* Es licenciado en educación secundaria con especialidad en matemáticas y tiene una experiencia docente en secundaria de once años. Imparte clases en segundo y tercer grado y tiene a su cargo un total de seis grupos.
- *Profesor 6.* Es licenciado en educación secundaria con especialidad en matemáticas y tienen una experiencia docente en secundaria de cinco años. Imparte clases en segundo y tercer grado y tiene a su cargo un total de tres grupos.

3.3.2 Recolección de datos.

La investigación se llevó a cabo en dos fases. A continuación expongo los instrumentos de recolección de datos que se usaron en cada fase, así como el tipo de datos que obtuvieron mediante dichos instrumentos.

Fase 1. La recolección de los datos de la primera fase se hizo mediante una entrevista semiestructurada (ver Anexo 1). Es importante señalar que al realizar la entrevista, se cuidó de no inducir las respuestas, no hablar más que el entrevistado y favorecer respuestas espontáneas. Además, se buscó que el contexto de la entrevista fuese relajado y más próximo a una conversación que a una encuesta con preguntas rígidas. Adicionalmente, las entrevistas fueron grabadas en audio (con la autorización de los profesores), con el fin de analizar después con más atención.

La recolección de datos de la primera fase tuvo como objetivo obtener información referente a seis aspectos generales que están relacionados con el profesor:

1. Trayecto profesional del profesor.
2. Trabajo actual del profesor.
3. Razones por las que imparte clases en el nivel de secundaria.
4. Forma en que se organiza previo a su acción en el aula.
5. Maneras de planificar la enseñanza.
6. Concepción sobre la planificación.

En la Tabla 9 se muestran algunas preguntas que fueron utilizadas en la entrevista semi-estructurada para obtener información referente a cada uno de los seis aspectos mencionados anteriormente.

Tabla 9

Temas y preguntas abordados en la entrevista semi-estructurada de la primera fase

Tema Abordado	Pregunta utilizada
Trayecto profesional del profesor.	¿Qué carrera estudiaste? ¿Cuánto tiempo llevas impartiendo clases de matemáticas?
Trabajo actual del profesor.	¿Cuántos grupos tienes actualmente y de qué grados?
Razones por las que imparte clases en el nivel de secundaria.	¿Por qué elegiste el nivel de secundaria para impartir clases?
Forma en que se organiza previo a su acción en el aula.	¿Cómo organizas el trabajo que vas hacer al día siguiente con tus estudiantes?
Maneras de planificar la enseñanza.	¿En qué te basas para hacer este registro personal? ¿Cómo están estructurados tus registros personales? ¿Cuántos registros personales elaboras en una semana? ¿Cuánto tiempo te tardas elaborando un registro?
Concepción sobre la planificación.	¿Por qué crees que es importante realizar estos registros?

Nota. Datos diseñados para el estudio

Fase 2. En la segunda fase se utilizó la técnica de “pensar en voz alta” , la cual se complementó con una entrevista semi-estructurada (ver Anexo 2). Los datos se obtuvieron mientras los profesores llevaban a cabo la planificación de una clase de matemáticas. La recolección de datos de la segunda fase tuvo como objetivo obtener información referente a las tareas matemáticas que seleccionan los profesores y a las intenciones para seleccionar dichas tareas. Así se obtuvo información referente a:

1. La tarea matemática que el profesor selecciona
2. El origen de la tarea seleccionada.
3. Las razones para seleccionar la tarea matemática.
4. La relación de las tareas matemáticas con las metas de aprendizaje.
5. Los criterios que los profesores consideran importantes para realizar la selección de una tarea matemática.

En la Tabla 10 se muestran algunas preguntas que fueron utilizadas en la entrevista semiestructurada de la segunda fase para obtener información referente a cada uno de los cinco aspectos mencionados anteriormente.

Tabla 10

Temas y preguntas abordados en la entrevista semi-estructurada de la segunda fase

Tema Abordado	Pregunta utilizada
La tarea matemática que el profesor selecciona	¿Qué tema tiene pensado trabajar con tus estudiantes la próxima clase? ¿Cuál sería la tarea de inicio que utilizarías?
El origen de la tarea seleccionada.	¿De dónde elegiste esa tarea? ¿Por qué la elegiste de ahí?
Las razones para seleccionar la tarea matemática.	¿Por qué piensas que esa tarea te sirve para el tema que pretendes desarrollar? ¿Por qué elegiste esa tarea y no una diferente?
La relación de las tareas matemáticas con las metas de aprendizaje.	¿Qué relación tiene esta tarea con lo que pretende lograr con tus estudiantes?
Los criterios que los profesores consideran para realizar la selección de una tarea matemática.	¿Qué criterios consideras importantes para seleccionar las tareas que utilizará con tus estudiantes?

Nota. Datos diseñados para el estudio

3.3.3 Consideraciones éticas para la elaboración de la investigación.

Para esta investigación, a cada participante se le garantizó la privacidad y la confidencialidad de sus datos y se les solicitaron los permisos y consentimientos necesarios para recabar su información. A cada docente participante se le entregó una carta que detallaba los compromisos éticos asumidos por la investigadora, los cuales se enuncian a continuación:

1. La grabación no será intrusiva, con lo cual no se alterará la naturalidad de la situación ni del participante.

2. Se garantiza el anonimato.
3. Se garantiza la privacidad de los registros.
4. Se garantiza la devolución de la información, mediante la entrega de un ejemplar de la tesis, una vez finalizada.
5. Se garantiza que la única finalidad que inspira la solicitud del permiso para grabar durante las entrevistas es la de llevar a cabo una investigación científica.

Finalmente, para garantizar la confidencialidad de la información y salvaguardar la identidad de los participantes, se asoció a cada profesor un número con el cual serán nombrados en los apartados siguientes.

3.4 Análisis de los Datos

En esta sección expongo cómo se analizan los datos para dar respuesta a la pregunta de investigación a través de cada uno de los objetivos particulares.

Objetivo particular # 1: Caracterizar las intenciones para el aprendizaje que tienen los profesores de secundaria durante la planificación de una sesión de clase.

Para caracterizar las intenciones de aprendizaje de los profesores, se identificaron las razones que tuvieron para seleccionar las tareas matemáticas durante la planeación de su clase. Para identificar estas razones, se analizaron las respuestas de los profesores a las siguientes preguntas:

- a) ¿Por qué piensas que esa tarea te sirve para el tema que pretendes desarrollar?
- b) ¿Qué relación tiene esta tarea con lo que pretende lograr con tus estudiantes?
- c) ¿Cuál sería tu objetivo principal al utilizar esta tarea?
- d) ¿Qué criterio considera importantes para seleccionar las tareas que utilizará con sus estudiantes?

Análisis de la pregunta a): ¿Por qué piensas que esa tarea te sirve para el tema que pretendes desarrollar?

Ya que las intenciones de los profesores están relacionadas con lo que esperan lograr con la tarea que seleccionan, esta pregunta tiene el objetivo de permitir que los profesores expliquen la relación entre la tarea que selección y el tema que tienen en

mente desarrollar en la clase. Esta pregunta es necesaria, puesto que es el punto de partida para entender las intenciones que el profesor tiene para desarrollar toda la planificación de su clase.

Análisis de la pregunta b): ¿Qué relación tiene esta tarea con lo que pretende lograr con tus estudiantes?

Con esta pregunta se pretende entender, si las intenciones al seleccionar las tareas matemáticas están relacionadas con las necesidades de los propios estudiantes, es decir, si las tareas atienden a desarrollar: un tipo de conocimiento específico en los estudiantes, o están relacionadas con la motivación u otros aspectos relacionados con los estudiantes. Así, con esta pregunta, se pretende encontrar el papel que juega el estudiante en las intenciones de enseñanza del profesor.

Análisis de la pregunta d): ¿Qué criterios considera importantes para seleccionar las tareas que utilizará con sus estudiantes?

Esta pregunta tiene como objetivo el que los profesores digan de manera honesta, cuales son los criterios que consideran importantes para seleccionar tareas matemáticas en su labor diaria de planificación. Con esta pregunta se pretende encontrar los factores que motivan o por el contrario limitan al profesor para seleccionar de determinadas tareas matemáticas.

Finalmente, una vez que se identificaron las preguntas a las que se tiene que dar mayor atención. Se dio paso a caracterizar las intenciones para el aprendizaje que tienen los profesores de secundaria durante la planificación de una sesión de clase.

Para caracterizar las intenciones, fue necesario seguir cuatro pasos:

1. Transcribir las entrevistas.
2. Realizar una codificación (abierta, axial y selectiva) para cada uno de los profesores.
3. Realizar una narrativa detallada de las intenciones más significativas que tiene cada profesores.
4. Realizar una narrativa de las intenciones que tienen en común los seis profesores.

Objetivo particular #2: Caracterizar el tipo de tareas matemáticas que los profesores eligen.

Para poder caracterizar el tipo de tareas matemáticas que los profesores eligieron,

se diseñó un instrumento (ver Anexo 3). Este instrumento se dividió en dos grandes categorías: contenido matemático de la tarea y aspectos generales de la tarea.

Respecto a la clasificación de las tareas con relación al contenido matemático, se tomó en consideración la demanda cognitiva mencionada por Stein y Smith (1998); la profundidad y manipulación del conocimiento matemático de Koh y Lee (2004); y la competencia matemática de la tarea de acuerdo con los estatutos del plan y programa de la SEP (2011). Para la clasificación de las tareas con relación a los aspectos generales se consideró: la situación; la representación; el contexto; los caminos de resolución; las interacciones y materiales didácticos (Rico, 2006; PISA, 2012; Díaz y Problete, 2001; Sigarreta y Arias, 2003; González y Gómez, 2016; y Muñoz, 2014).

El instrumento que se diseñó a partir de estos elementos estuvo conformado por once rubros, los cuales en su conjunto sirvieron para caracterizar cada tarea matemática. Para cada rubro se proporcionaron cuatro niveles de respuesta. En la Tabla 11 se pueden consultar los rubros y sus niveles que conformaron el instrumento para la caracterización de las tareas matemáticas seleccionadas por cada docente participante.

Tabla 11
Clasificación de las tareas por contenido matemático

Contenido matemático de la tarea			
Rubro 1 : Demanda Cognitiva		Rubro 3: Manipulación del conocimiento	
<i>Característica</i>	<i>Significado</i>	<i>Característica</i>	<i>Significado</i>
1	Tarea de memorización	1	Tarea de reproducción
2	Tarea de procedimientos sin conexión	2	Tarea de análisis del conocimiento
3	Tareas de procedimientos con conexión	3	Tarea de aplicación del conocimiento
4	Tareas de hacer matemáticas	4	Tarea de construcción de nuevo conocimiento
Rubro 2: Profundidad del conocimiento		Rubro 4: Competencia Matemática	
<i>Característica</i>	<i>Significado</i>	<i>Característica</i>	<i>Significado</i>
1	Pensamiento limitado	1	Resolver problemas de manera autónoma
2	Pensamiento Memorístico	2	Comunicar información matemática
3	Pensamiento de Procesamiento	3	Validar procedimientos y resultados
4	Pensamiento avanzado	4	Manejar técnicas eficientes

Nota. Elaboración personal para fines del estudio

Tabla 12
Clasificación de las tareas por aspectos generales

Rasgos de la tarea	
Rubro 5: Situaciones	
<i>Característica</i>	<i>Significado</i>
1	Tareas que involucra situaciones personales
2	Tareas que involucra situaciones educativas
3	Tareas que involucra situaciones publicas
4	Tareas que involucra situaciones científicas
Rubro 9: Claridad	
<i>Característica</i>	<i>Significado</i>
1	La tarea no es clara
2	La tarea es poco clara
3	La tarea es parcialmente clara
4	La tarea es completamente clara
Rubro 6: Contexto	
<i>Característica</i>	<i>Significado</i>
1	Tareas que no tiene contexto
2	Tareas que tienen un contexto Matemático
3	Tareas que tienen un contexto hipotético
4	Tareas que tienen un contexto real
Rubro 10: Interacciones	
<i>Característica</i>	<i>Significado</i>
1	No hay interacciones al resolver la tarea
2	Interacción en pares al resolver la tarea
3	Interacción en tercias al resolver la tarea
4	Interacción grupal al resolver la tarea
Rubro 7: Representación	
<i>Característica</i>	<i>Significado</i>
1	Tareas que no se relacionan con el mundo real
2	Tareas que se relacionan con un aspecto del mundo real
3	Tareas que se relacionan con dos aspectos del mundo real
4	Tareas que se relación con tres o más aspectos de mundo real
Rubro 11: Material	
<i>Característica</i>	<i>Significado</i>
1	Ningún material
2	Materiales impresos
3	Materiales tecnológicos
4	Materiales naturales
Rubro 8: Caminos de Resolución	
<i>Característica</i>	<i>Significado</i>
1	Básico
2	Regular
3	Estratégico
4	Extendido

Nota. Elaboración personal para fines del estudio

La clasificación de tareas se llevó a cabo de la siguiente manera:

- *Paso uno.* Selección de cuatro licenciados especializados en matemáticas (jueces). Entrega del instrumento para la clasificación de tareas matemáticas que se diseñó en la investigación, para que se familiaricen con él.
- *Paso dos.* Cada juez, de manera individual, examinó las tareas que seleccionaron los profesores participantes. Para cada tarea, seleccionaron un nivel de respuesta para cada rubro.
- *Paso tres.* Análisis detallado de la clasificación realizada por cada juez de manera particular. Análisis general, para identificar las características de cada una de las tareas mediante el consenso de por lo menos tres de los cuatro jueces. Una vez encontradas las coincidencias entre los jueces, se procedió a

describir las características de cada tarea.

Objetivo particular # 3: Comparar las intenciones para el aprendizaje que tienen los docentes de matemáticas de secundaria con las características de las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza.

Una vez identificadas las intenciones de los profesores, se analizó si esas intenciones se concretaron a través de las tareas seleccionadas. Es decir, si el profesor tenía como intención que el alumno desarrollara conocimientos prácticos y no memorísticos, se esperaba que las tareas seleccionadas fueran de un nivel alto de demanda cognitiva y que implicara alguna aplicación de los conceptos matemáticos. Si el profesor tenía como intención que el alumno viera la aplicación de las matemáticas en su entorno, se esperaba que la tarea tuviera como escenario un contexto real y así sucesivamente.

Los pasos que se siguieron para comparar las intenciones para el aprendizaje que tienen los docentes de matemáticas de secundaria con las características de las tareas que ellos seleccionaron durante la planificación de la enseñanza fueron los siguientes:

- Se realizó un cruce entre las intenciones que se identificaron en la codificación y las características de las tareas que se produjeron a través de los jueces.
- Se realizó una descripción sobre la relación que se veía entre las intenciones y las tareas
- Se realizó una búsqueda en la literatura sobre las intenciones encontradas y su influencia en el aprendizaje.
- Se describió la relación que guardan las intenciones con las tareas.

Capítulo 4. Resultados

4.1 Introducción

En este capítulo se presenta un relato detallado de cada uno de los profesores que participaron en esta investigación. De igual manera, en este capítulo se identifican las intenciones de aprendizaje que tuvieron los profesores para seleccionar determinadas tareas matemáticas, se caracterizan las tareas que los profesores eligieron, y se comparan las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.

4.2 Profesor 1

El profesor estudió la licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas y tiene una experiencia docente en este nivel de cinco años. Eligió el nivel de secundaria porque le gusta tratar con los niños de esa edad y considera que los temas matemáticos que se abordan en ese nivel marcan una pauta entre el conocimiento concreto y posteriormente el abstracto. Actualmente, imparte clases de matemáticas en primero y segundo grado de secundaria, teniendo a su cargo un total de tres grupos. Respecto a la enseñanza de las matemáticas, el profesor considera de manera muy personal que la enseñanza debe ser entretenida y considera que la utilización de juegos matemáticos es necesaria en la enseñanza de esta materia.

4.2.1 Organización de la planificación de la enseñanza.

Para organizar el trabajo antes de una clase, el profesor en primer lugar examina los conocimientos previos que tienen sus estudiantes, después trata de relacionar esos conocimientos con el tema que pretende analizar, en segundo lugar, toma en consideración los gustos de los estudiantes, y usa actividades que sean principalmente del interés para los estudiantes.

El profesor realiza dos tipos de planificaciones, la planificación que entrega a la institución y que sigue los esquemas que la misma le exige, y la planificación que realiza de manera personal. Respecto a la planificación personal, el profesor elabora

de 5 a 6 por semana para cada grupo. Para este profesor es importante realizar planificaciones personales ya que lo ayudan a evitar la improvisación y a no perder el enfoque matemático de la asignatura.

4.2.2 Intenciones para el aprendizaje.

Una primera intención encontrada en el profesor es lograr la motivación de los estudiantes. El profesor considera que sin la motivación adecuada, los estudiantes pueden tener un conflicto que los lleve a perder el interés en la clase. Como consecuencia, las tareas que el profesor selecciona están estrechamente relacionadas con lograr que a los estudiantes les resulten atractivas las matemáticas.

“[...]que sea algo interesante, algo que les llame la atención y que empiecen a ver el tema entretenido y no tan tedioso” .

Una segunda intención que el profesor exteriorizó, es lograr que sus estudiantes sientan interés por las matemáticas mediante el uso de los diferentes estilos de aprendizaje que estos tengan. El profesor considera que es necesario detonar las diferentes formas en que los estudiantes aprenden para lo que utiliza diferentes materiales didácticos como son, dibujos, recortes, colores.

“[...]es necesario explotar la parte que les agrada, ellos manifiestan que les gusta mucho dibujar, colorear, todo lo que involucra en este caso artes visuales y manuales les agrada, entonces tomar eso e involucrarlo con la matemática” .

Dentro de los estilos de aprendizaje, se observó que este profesor utiliza con mayor frecuencia el que se relaciona con el uso de juegos matemáticos. El profesor piensa que mediante el uso de juegos los estudiantes en primer lugar se mantienen entretenidos y en segundo lugar se apropian del contenido matemático, pero de forma divertida.

“porque aborda principalmente actividades lúdicas, en este caso son juegos que les llama la atención, y permiten que sean creativos e

imaginen ciertas cosas, pero apoyados en los números, en las matemática” .

Una tercera intención detectada en el profesor es lograr que sus estudiantes hagan una vinculación entre los conocimientos previos y los nuevos. El profesor supone que es necesario tomar en cuenta lo que los estudiantes aprendieron en grados anteriores para tener confianza al enfrentarse a nuevas tareas.

“[...] estoy trabajando con estudiantes de primer grado, entonces, asociar lo que vieron en primaria, retomarlo, para que se sientan familiarizados con la actividad” .

Una cuarta intención detectada en el profesor es lograr la enseñanza de una matemática concreta y sencilla. El profesor considera que un contenido riguroso no se debe dar de manera tan directa ya que puede causar crisis en los estudiantes. El profesor prefiere hacer uso de actividades fáciles, es decir, simplifica el conocimiento matemático, con el fin de pasar de manera lenta y gradual de lo concreto al abstracto. Pero sobre todo, lo que este profesor pretende al simplificar el contenido es que el alumno se sienta cómodos en la clase.

“Sino lo hago así, les va a causar conflicto, y se van a preguntar: ¿qué voy hacer? ¿cómo lo voy hacer? Se que es parte de su desarrollo que puedan aplicar estrategias para resolver problema, sin embargo, yo creo que primero hay que darles una pequeña herramienta para que después la puedan desarrollar” .

A manera de resumen, el profesor le da un énfasis muy fuerte a que la enseñanza de las matemáticas debe resultar agradable para los estudiantes, y si para eso tiene que evitar un contenido matemático abstracto así lo hace, considera que la enseñanza de las matemáticas debe de ser sencilla, es decir, de un nivel que les permita a los estudiantes resolver las tareas sin dificultades. Adicionalmente, el profesor quiere lograr que las matemáticas sean entretenidas y para eso utiliza juegos, recortes, dibujos, etc.

Tabla 13
Intenciones para el aprendizaje del profesor 1 y sus características

Clasificación de las intenciones de aprendizaje	
Intención	Descripción
<i>Enseñanza atractiva</i>	Lograr que a los estudiantes les gusten las matemáticas
<i>Enseñanza entretenida</i>	Pasar de una matemática tediosa a una entretenida Lograr que los estudiantes aprendan matemáticas a través de juegos
<i>Enseñanza sencilla</i>	Lograr que la matemática sea sencilla a través de la enseñanza de lo concreto Evitar que el estudiante sienta crisis ante un contenido complejo
<i>Enseñanza progresiva</i>	Lograr el paso de lo concreto a lo abstracto de manera gradual
<i>Vínculo de contenidos</i>	Lograr que los estudiantes relacionen contenidos previos con los nuevos

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.2.3 Tareas seleccionadas y sus características.

El profesor hizo una planificación de lo que haría con sus estudiantes de primer grado de secundaria en la siguiente clase, donde abordaría el tema de “criterios de divisibilidad de los números”. Dentro de esta planificación seleccionó tres diferentes tareas, argumentando que las utilizaría para el inicio, desarrollo y **cierre** de la clase.

A continuación se muestra el momento de la clase donde el profesor pretendía utilizar la tarea, así como el extracto del diálogo donde se encuentra especificada cada una de las tareas.

El profesor mencionó que iniciaría la clase con la siguiente tarea 1.1:

“El planteamiento de varias columnas de números, en las cuales tengan que iluminar ciertos números que les diría, por ejemplo, les dictó a lo mejor unas 6 columnas de 15 números aproximadamente en los cuales se encontrarían números que son divisibles entre un 4 o un 6, estos estarían acomodados de tal manera que al identificarlos e iluminarlos encontrarán una figura en específico, ya sea geométrica”.

Para el desarrollo de la clase, el profesor utilizaría la siguiente tarea 1.2:

“Poner una tabla con determinados números o cantidades, y en la parte de adelante poner todos los posibles divisores que pueda tener este número. Entonces en la tabla por ejemplo vendría el número 10 y el estudiante debe colocar todos los números entre los cuales se puede dividir o sus divisores”.

Y finalmente, el profesor utilizaría la siguiente tarea 1.3:

“Retomando las dos actividades anteriores diseña una construcción de alguna figura o un cuerpo que te agrade, utilizando divisores de algunos números, propón los números de tu agrado”.

Identificadas las tres tareas que el profesor utilizaría, se procedió a caracterizarlas. De acuerdo a las coincidencias que tuvieron los cuatro jueces al realizar dicha clasificación se encontró que las características de las tareas son las siguientes:

Tabla 14

Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 1

Características
<p>La tarea 1.1 tiene una demanda cognitiva baja; requiere que los estudiantes demuestren algún razonamiento mental básico de ideas, conceptos y destrezas; es de reproducción; no requiere de ninguna representación del mundo real; tiene un único camino de resolución y una única respuesta; se enmarca de manera explícita con instrucciones parcialmente claras; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla es papel y lápiz.</p>
<p>La tarea 1.2 tiene una demanda cognitiva baja; es de aplicación; la competencia que fomenta es la de comunicar información matemática; es abstracta y se ubica en en una situación meramente científica; no necesariamente utiliza un contexto; no requiere de ninguna representación del mundo real. Es una tarea con una única respuesta posible y una única manera de resolverse; se enmarca de manera parcialmente clara; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla es papel y lápiz.</p>
<p>La tarea 1.3 tiene una demanda cognitiva baja; requiere que los estudiantes demuestren conocimiento en forma igual o bien similares a como los aprendió; es de reproducción; la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma; es una tarea abstracta y se ubica en en una situación meramente científica. Es una tarea con múltiples respuestas posibles y múltiples formas de resolverse; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla es papel y lápiz.</p>

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.2.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.

En primer lugar el profesor tenía como intención motivar a los estudiantes mediante una enseñanza entretenida y atractiva. Sin embargo, de acuerdo con las características

de las tareas que seleccionó se pudo notar que son tareas de un nivel de demanda cognitivo bajo, es decir, rutinarias que persiguen la memorización de información, y que se aprenden por repetición. Y para su ejecución no es necesaria la comprensión de las nociones involucradas. Se observa que las tareas seleccionadas no representan ningún reto para los estudiantes, lo que podría provocar que pierdan el interés, por lo que la intención que este profesor tenía sobre la motivación, no se refleja en las tareas que seleccionó.

El profesor tenía como intención que los estudiantes hicieran uso de los conocimientos previos. De acuerdo con las características de las tareas que seleccionó, son tareas que requieren que los estudiantes demuestren algún razonamiento mental básico de ideas, y que demandan que los estudiantes demuestren conocimiento en forma igual o bien similar a como los aprendió con anterioridad. El tipo de tareas que este profesor selecciono, cumplen con su intención de evitar el conflicto en los estudiantes con un contenido que sea ajeno para ellos o nuevo.

También el profesor tenía como intención lograr que la enseñanza de las matemáticas fuera atractiva para los estudiantes, sin embargo, de acuerdo con las características de las tareas, se encontró que no requieren de una representación del mundo real, por el contrario, son tareas rutinarias y tediosas porque las herramientas principales para resolverlas es el papel, el lápiz, y los cálculos simples, por las características de las tareas difícilmente el profesor logrará que sean atractivas para los estudiantes.

Además, el profesor tenía como intención lograr que las matemáticas fueran sencillas. De acuerdo con las características de las tareas se puede notar que efectivamente son tareas simples y con un nivel que permite que los estudiantes las resuelvan fácilmente. Por lo que esta intención que el profesor tiene si se cumple con las tareas que selecciono. Finalmente, el profesor tenía como intención lograr una enseñanza progresiva, es decir pasar de lo concreto a lo abstracto, sin embargo aunque las tres tareas se utilizan en diferentes momentos de la clase, mantienen el mismo nivel bajo de demanda cognitiva, por lo que no se cumple la meta del profesor, de pasar a una enseñanza más compleja.

4.3 Profesor 2

El profesor estudió la licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas y tiene una experiencia docente en este nivel de doce años. Eligió el nivel de secundaria porque desde muy joven recibió preparación especializada en matemáticas por parte de su padre, quien también fue profesor de matemáticas en secundaria. Actualmente, imparte clases de matemáticas en segundo y tercer grado de secundaria, teniendo a su cargo un total de siete grupos. Respecto a la enseñanza de las matemáticas, el profesor considera de manera muy personal que la enseñanza de las matemáticas se reduce a la solución de problemas.

4.3.1 Organización de la planificación de la enseñanza.

Para organizar el trabajo antes de una clase, el profesor en primer lugar revisa los ejercicios que vienen en el libro de texto del estudiante, y posteriormente selecciona los que le permitan avanzar en la clase de forma más rápida. Cuando es necesario, utiliza diferentes fuentes bibliográficas para poder complementar los ejercicios que utilizará en clases. Además, el profesor considera que un requisito indispensable en su clase, es el diccionario de matemáticas.

El profesor elabora dos tipos de planificaciones, por un lado, la planificación que entrega a la institución y que sigue los esquemas que la misma le exige, la cual se realiza de manera bimestral, y la planificación que elabora de manera personal. Ya que el profesor lleva varios años impartiendo clases en el mismo nivel, el tiempo que dedica a elaborar las planificaciones, es relativamente corto ya que tiene un banco de ejercicios previamente organizados.

4.3.2 Intenciones para el aprendizaje.

Entre las intenciones para el aprendizaje que tenía el profesor se aprecia, en primer lugar que el profesor quiere lograr que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas y de esa manera puedan resolver diferentes tareas matemáticas enfocadas al mismo contenido. El profesor considera que desarrollar habilidades en

los estudiantes permitirá que respondan las diferentes tareas que se encuentran en el libro de texto, así el profesor manifestó:

“porque desarrolla la habilidad de encontrar valores desconocidos, la capacidad de hacer las operaciones algebraicas de manera mental, verificar el proceso de despejes, y posteriormente los use para resolver actividades parecida pero ahora del libro”.

Una segunda intención, es lograr que los estudiantes refuercen un contenido que ya vieron previamente. El profesor tiene como intención que sus estudiantes sepan realizar la suma de monomios, y para lograrlo considera que es vital que los estudiantes entiendan en primer lugar lo que es una incógnita. Así el profesor plantea que pretende:

“reforzar cuáles son las partes que tiene un término, quienes lo forman, y en este caso que una letra, aunque no tenga coeficiente, aunque no tenga exponente y aunque no tenga signo, tiene la función de un término”.

Una tercera intención, es lograr que los estudiantes lleguen a construir de manera individual sus propias definiciones. El profesor piensa que tendrá mejores resultados si evita el dictado de las definiciones matemáticas y deja que los estudiantes se envuelvan en la búsqueda y construcción de esos conceptos mediante el uso del diccionario matemático. Se observa que el profesor busca interesar a sus estudiantes en la construcción de sus propias definiciones.

“he optado por que el estudiante traiga un diccionario de matemáticas, en el que busca, en este caso: término, coeficiente, variable. Y ellos tienen que armar su definición, y entonces es más fácil que ellos se acuerden de algo que ellos hicieron a algo que yo algún día les dije, es más fácil, me ha dado más resultado así”.

El profesor tiene como una cuarta intención, lograr que los estudiantes utilicen sus conceptos y los contrasten con un problema de la vida real. Para el profesor, llegar a la resolución de problemas es el punto culminante de la enseñanza de las matemáticas, considera que los problemas permiten que el estudiante vea la

aplicación. En otras palabras, el profesor persigue que el estudiante verifique su proceso de búsqueda, mediante la resolución de problemas.

“es la resolución de problemas, porque matemáticas finalmente se reduce o se traduce a la solución de problemas, no se queda nada más en la cuestión de dibujito, esto me tiene que servir para solucionar problemas, y entonces ya lo pasamos a una situación más práctica”.

Una quinta intención del profesor, es lograr que sus estudiantes resuelvan con éxito las tareas, por lo que utiliza un contenido matemático que sea sencillo. El profesor considera que se debe iniciar la clase con tareas fáciles.

“les voy a repartir de entrada unas figuras, y vamos a empezar con un triángulo que tenga lados iguales para que sea un más fácil para ellos hacer la actividad”.

Finalmente, una sexta intención que el profesor tiene, es lograr pasar de un conocimiento particular a uno general. El profesor considera que iniciar con un contenido sencillo le permitirá para de manera gradual a lo complejo.

“viene la otra parte que es meter la adición de letras diferentes, y ya después, no va a ser un monomio, va a ser un binomio, y así nos vamos hasta llegar a los polinomios”.

A manera de resumen se puede observar que el profesor da gran importancia a que los estudiantes se apropien de los conocimientos matemáticos, considera que es estudiante quien debe de construir sus propios conocimientos. Además, se encontró que el profesor quiere lograr que los estudiantes sientan interés, por lo que evita acciones que los abrumen, como el dictado de definiciones. Finalmente, el profesor considera importante que los estudiantes vean la aplicación de lo que aprenden mediante la resolución de problemas de la vida real. Adicionalmente el profesor considera que es necesario utilizar tareas sencillas y fáciles, para gradualmente usar las complejas.

Tabla 15
Intenciones para el aprendizaje del profesor 2 y sus características

Clasificación de las intenciones de aprendizaje	
Intención	Descripción
<i>Uso de contexto</i>	Lograr que se utilicen las matemáticas en un contexto de la vida real
<i>Enseñanza sencilla</i>	Lograr que la matemática sea sencilla a través tareas fáciles
<i>Resolución de problemas</i>	Lograr que el estudiante aplique sus conocimientos mediante la resolución de problemas
<i>Enseñanza progresiva</i>	Pasar de lo concreto a lo abstracto de manera gradual
<i>Vínculo de contenidos</i>	Lograr que los estudiantes relacionen contenidos previos con nuevos
<i>Interés del estudiante</i>	Lograr captar la atención de los estudiantes para que construyan de manera autónoma sus conceptos

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.3.3 Tareas seleccionadas y sus características.

El profesor hizo una planificación de lo que haría con sus estudiantes de segundo grado de secundaria en la siguiente clase, donde abordaría el tema de “adición y sustracción de monomios” . Dentro de esta planificación seleccionó tres diferentes tareas, argumentando que las utilizaría para el inicio, desarrollo y cierre de la clase.

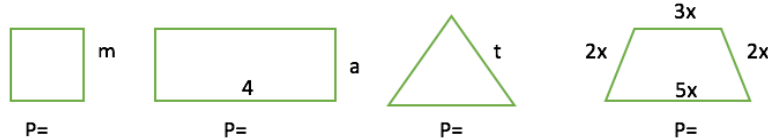
A continuación se muestra el momento de la clase donde el profesor pretendía utilizar la tarea, así como el extracto del diálogo donde se encuentra especificada cada una de las tareas.

El profesor mencionó que iniciaría la clase con la siguiente tarea 2.1:

“Les voy a repartir de entrada unas figuras (triángulos de papel) que tienen de perímetro 60 centímetros, y me tiene que decir cuánto miden sus lados” .

Para el desarrollo de la clase, el profesor utilizaría la siguiente tarea 2.2:

“En las siguientes figuras, analicen la longitud de los lados y obtengan la expresión que presenta su perímetro” .



Finalmente, el profesor utilizaría la siguiente tarea 2.3:

“Alma decidió contar los pasos que darían en el trayecto de su casa desde su salida hasta llegar a su banca en el salón de clases. De su casa hasta que subió al transporte escolar, contó 63 pasos; del transporte a la entrada de la escuela, 82 pasos; de la entrada de la escuela hasta la puerta de su salón, 48 pasos, y de la puerta del salón a su banca, 15 pasos. Si p es la longitud de cada paso, ¿cuál es la expresión algebraica con la que se representa la distancia recorrida?”

Identificadas las tres tareas que el profesor utilizaría, se procedió a caracterizarlas. De acuerdo a las coincidencias que tuvieron los cuatro jueces al realizar dicha clasificación se encontró que las características de las tareas son las siguientes:

Tabla 16

Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 2

<i>Características</i>
<i>La tarea 2.1</i> tiene una demanda cognitiva baja; requiere que los estudiantes demuestren algún razonamiento básico de ideas; requiere que el alumno aplique procedimientos matemáticos rutinarios. La tarea no requiere de ninguna representación del mundo real; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla son papel y lápiz.
<i>La tarea 2.2</i> tiene una demanda cognitiva baja; requiere describir hechos simples; es de reproducción; la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma. La tarea es abstracta y se ubica en en una situación meramente científica; no necesariamente utiliza un contexto; no requiere de ninguna representación del mundo real; es una tarea con una única respuesta posible y diferentes manera de resolverse; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla son papel y lápiz.
<i>La tarea 2.3</i> tiene una demanda cognitiva baja; requiere describir hechos matemáticos simples; es de reproducción; la competencia que fomenta la tarea es la de resolver problemas de manera autónoma. a tarea esta relacionada con las actividades diarias de los estudiantes; se ubica en un contexto hipotético; requiere de una representación matemática del mundo real; es una tarea con una única respuestas posibles y una única formas de resolverse; la tarea se enmarca lógicamente y es clara; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla son papel y lápiz.

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.3.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.

El profesor tenía como intención, lograr que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas para tener una mejor comprensión de las matemáticas. Sin embargo, las tareas que seleccionó tienen demanda cognitiva baja, lo que significa que requieren procedimientos que no están conectados con una comprensión más profunda de contenidos matemáticos involucrados, sino más que se enfocan en la memorización. De acuerdo con las características de las tareas, la intención que tenía el profesor no logra.

Otra intención del profesor era la de lograr que los estudiantes hagan una aplicación de contenidos mediante la resolución de problemas prácticos y con un contexto real. De acuerdo con las características de las tareas que no tienen contexto real para el estudiante, e incluso son tareas que no requieren de ninguna representación del mundo real, sino que son rutinarias. De acuerdo con las características de las tareas, la intención del profesor nuevamente no se cumple por completo.

Además, el profesor tenía como intención lograr que las matemáticas fueran sencillas. De acuerdo con las características de las tareas se puede notar que efectivamente son tareas simples y con un nivel que permite que los estudiantes las resuelvan fácilmente. Por lo que esta intención que el profesor tiene si se cumple con las tareas que seleccionó.

Finalmente, el profesor tenía como intención lograr una enseñanza progresiva, es decir pasar de lo concreto a lo abstracto, sin embargo aunque las tres tareas se utilizan en diferentes momentos de la clase, mantienen el mismo nivel bajo de demanda cognitiva, por lo que no se cumple la meta del profesor, de pasar a una enseñanza más compleja.

4.4 Profesor 3

El profesor estudió la licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas, y tiene una experiencia docente de doce años. Eligió el nivel de

secundaria porque le agrada trabajar con jóvenes entre 13 y 14 años. Actualmente, imparte clases de matemáticas en primer grado de secundaria, teniendo a su cargo un total de cinco grupos. Respecto a la enseñanza de las matemáticas, el profesor considera de manera muy personal que la enseñanza se debe ajustar al tipo de conocimiento que tienen los estudiantes. Es decir, si los estudiantes carecen de conocimientos la enseñanza se debe ajustar y ser sencilla.

4.4.1 Organización de la planificación de la enseñanza.

Para organizar el trabajo antes de una clase, el profesor lleva una secuencia de actividades, donde plasma lo que va a realizar con los estudiantes, además, tiene anotaciones sobre las dificultades que experimento al utilizar determinada actividad, y si es necesario la ajusta antes de su próxima clase. Además, realiza la planificación de sus clases tomando en consideración el plan y programa 2011 que fue dado por la Secretaría de Educación Pública. Finalmente, siempre adapta el contenido que pretende trabajar a las necesidades de los estudiantes.

El profesor realiza una planificación por día, teniendo en total 20 por mes. Estas planificaciones a su vez son entregadas a la institución y siguen los esquemas que la misma le exige. Adicionalmente, el profesor considera los grupos en los que imparte clase tienen diferentes maneras de trabajar, diferentes fortalezas y debilidades, por lo que hace diferentes planificaciones para cada grupo aunque sus grupos sean del mismo grado. El profesor también considera de manera personal que las planificaciones son fundamentales para evitar improvisar en sus clases.

4.4.2 Intenciones para el aprendizaje.

Una primera intención que el profesor tenía era lograr mejorar las altas deficiencias que los estudiantes tienen en sus conocimientos básicos. El profesor considera que sus estudiantes tienen muchas carencias, por lo que es difícil utilizar sus conocimientos previos. El profesor piensa que es necesario volver a enseñar a los estudiantes los conocimientos, en vez de asumir que ya tiene conocimientos previos.

“hice un diagnóstico de conocimientos básicos de matemáticas, de aritmética y de geometría, y ahí es donde me percaté que a los jóvenes les cuesta trabajo observar y describir una figura [...] también no enlazan bien sus definiciones, todavía carecen de varios conceptos y les cuesta trabajo observar. Entonces ahorita por eso me vi la necesidad de poner esa actividad del inicio”.

Una segunda intención que el profesor tenía era la de lograr captar la atención de los estudiantes mediante actividades sencillas. El profesor evita proporcionar de manera directa y abstracta los contenidos matemáticos, porque eso provoca que sus estudiantes no entiendan. El profesor piensa que es necesario usar actividades que impliquen sólo conceptos básicos. El profesor planteó que:

“Porque si yo les digo: a ver tracen un triángulo, el segmento A, el segmento B y el segmento C, se quedan, así como que asombrados, entonces debemos enseñar primero lo básico, [...] voy a partir de las figuras básicas”.

La tercera intención que tenía el profesor se relacionaba con mostrarles a los estudiantes que existe una transversalidad entre lo que aprenden en matemáticas y lo que aprenden en otras asignaturas. El profesor piensa que es importante que los estudiantes adquieran conocimientos que le sirvan directamente en otras materias, así el profesor expreso:

“[...] que sepan manipular el juego geométrico adecuadamente, porque luego lo llegan a ocupar en otras asignaturas, cómo es en ciencias, cómo es en física o química. En educación física el profesor les pone hacer trazos geométrico y en algunas otras materias que también lo llegarán a necesitar”.

Una cuarta intención detectada en este profesor, es pasar de una enseñanza memorística a una enseñanza práctica. Es decir, para este profesor es más importante que el estudiante desarrolle y se apropie de los conceptos mediante la práctica, en vez de proporcionarles las definiciones para que se las memoricen.

“[...] que ello lo identifiquen que no se memorice que es un segmento que es una recta que no se lo memoricen, sino que lo practiquen que lo desarrollen, pero para eso tenemos que palparlos con las figuras básicas con lo que ellos ya saben”.

Una quinta intención que se encontró en el profesoro es que espera lograr que los estudiantes relacionen los conocimientos adquiridos con un contexto real. El profesor piensa que si ajusta las tareas al contexto del estudiante esto le servirá para que tenga una mejor comprensión.

“[...] la mayoría de mis estudiantes trabajan en la central de abastos, y otros tienen negocios independientes, como una carpintería, una herrería, entonces son negocios que tienen a la mano. Todos los problemas que desarrollo son de acuerdo al contexto en el que se desarrolla el alumno”.

A manera de resumen se puede observar que el profesor considera importante mejorar las altas deficiencias que los estudiantes tienen en cuanto a conocimientos básicos, además considera que es necesario elaborar actividades sencillas y básicas. Además, pretende lograr una transversalidad entre lo que los estudiantes aprenden en la clase de matemáticas y lo que aprenden en otras asignaturas. Y considera que es mejor dar a los estudiantes actividades prácticas y no memorísticas. Finalmente, el profesor piensa que una que para hacer las matemáticas más prácticas es necesario usar contextos reales del estudiante.

Tabla 17
Intenciones para el aprendizaje del profesor 3 y sus características

Clasificación de las intenciones de aprendizaje	
Intención	Descripción
<i>Uso de contexto</i>	Lograr un mejor entendimiento con el uso de contextos reales
<i>Enseñanza practica</i>	Pasar de una matemática memorística a una practica
<i>Enseñanza sencilla</i>	Enseñar una matemática sencilla para captar la atención del estudian
<i>Transversalidad</i>	Lograr una transversalidad con otras asignaturas
<i>Necesidades de los estudiantes</i>	Lograr la mejora de las deficiencias matemáticas de los estudiantes

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.4.3 Tareas seleccionadas y sus características.

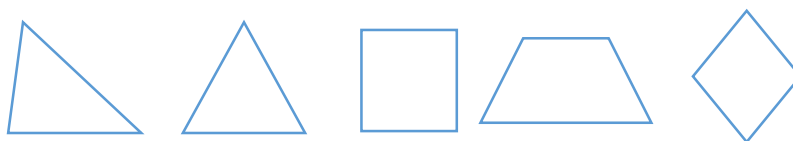
El profesor hizo una planificación de lo que haría con sus estudiantes de primer grado de secundaria en la siguiente clase, donde abordaría el tema de “figuras y cuerpos” .

Dentro de esta planificación seleccionó tres diferentes tareas, argumentando que las utilizaría para el inicio, desarrollo y cierre de la clase.

A continuación se muestra el momento de la clase donde el profesor pretendía utilizar la tarea, así como el extracto del diálogo donde se encuentra especificada cada una de las tareas.

El profesor mencionó que iniciaría la clase con la siguiente tarea 3.1:

“Que analicen las características de las siguientes figuras geométricas:



y respondan las siguientes preguntas: ¿Cuál es la diferencia entre los triángulos? ¿Qué nombre reciben las figuras que se muestran? ¿A qué se le conoce como cuadriláteros?”.

Para el desarrollo de la clase, el profesor utilizaría la siguiente tarea 3.2:

“Trázame un triángulo, lo vamos a construirlo junto con el compás, con la escuadra, con la regla. Y vamos a trazar una bisectriz, vamos a trazar una mediatriz, y vamos a trazar un ángulo”.

Y finalmente, el profesor utilizaría la siguiente tarea 3.3:

“Supongamos que soy un carpintero y necesito que me hagan unas figuras de madera, quiero un triángulo equilátero, quiero una figura de un cuadrado y quiero que ustedes mediante descripción me las desarrollen”.

Identificadas las tres tareas que el profesor utilizaría, se procedió a caracterizarlas. De acuerdo a las coincidencias que tuvieron los cuatro jueces al realizar dicha clasificación se encontró que las características de las tareas son las siguientes:

Tabla 18
Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 3

<i>Características</i>
<p><i>La tarea 3.1</i> tiene una demanda cognitiva baja; requiere describir hechos matemáticos simples; es de reproducción; y la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma. La tarea esta relacionada con el entorno escolar de los estudiantes; no necesariamente utiliza un contexto; no requiere de una representación matemática del mundo real; es una tarea con una única respuesta y diferentes maneras de resolverse; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla son papel y lápiz.</p>
<p><i>La tarea 3.2</i> tiene una demanda cognitiva medio-alta; requiere que el estudiante realice una variedad de procedimientos; la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma. La tarea no necesariamente utiliza un contexto; no requiere de una representación matemática del mundo real; es una tarea con una única respuesta posible y una única manera de resolverse; la tarea se enmarca lógicamente y tiene instrucciones; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla son papel y lápiz.</p>
<p><i>La tarea 3.3</i> tiene una demanda cognitiva baja; requiere que el estudiante describa hechos matemáticos simples; es de reproducción; la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma. La tarea esta relacionada meramente con el entorno escolar tiene un contexto hipotético; se enmarca de manera explícita y tiene instrucciones parcialmente claras; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla son papel y lápiz.</p>

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.4.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.

El profesor tenía como intención, pasar de una enseñanza memorística a una práctica. Sin embargo, al analizar las tareas, se observar que no son tareas que le permitirán lograr dicha meta, esto se afirma debido a que al clasificar las tareas, se encontró en común que son de demanda cognitiva baja, lo que significa que las tareas que utiliza generan solamente la memorización de información.

Por otra parte, el profesor tenía como intención usar un contexto real para que los estudiantes tuvieran una mejor comprensión de las matemáticas. Sin embargo, al clasificar las tareas, se encontró que dos de estas no tienen necesariamente contexto real, y una tiene contexto hipotético, incluso se consideró en general que son tarea que no requiere de ninguna representación del mundo real, las tareas se sitúan más en el ámbito meramente matemático. De acuerdo con las características de las tareas se observa que la intención del profesor referente al contexto no se logra cumplir con las tareas que seleccionó.

También el profesor tenía como intención la enseñanza de una matemática sencilla, las características de las tareas nos muestran que la intención del profesor si se concreta con las tareas que seleccionó, ya que son tareas que requieren que el alumno reconozca información básica, donde al manipularla es con fines de reproducción, es decir que las tareas tienen como finalidad que el alumno en definitiva recuerde propiedades matemáticas familiares por lo que son tareas meramente rutinarias y fáciles.

Finalmente, el profesor tenía como intención, lograr una transversalidad entre las matemáticas y otras materias, como química, educación física etc. Sin embargo, las tareas que seleccionó requieren de procedimientos que no están conectados con una comprensión más profunda de contenidos matemáticos y que no se relacionan con diferentes áreas. En otras palabras, son tareas que no requieren una relación el entorno.

4.5 Profesor 4

El profesor estudió la licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas, y tiene una experiencia docente de trece años. Eligió el nivel de secundaria porque le gusta trabajar con los adolescentes. El profesor considera que secundaria es el nivel perfecto para enseñar matemáticas, ya que los estudiantes no son tan independientes como en la preparatoria ni necesitan un proceso tan guiado como en el caso de la primaria. Actualmente, imparte clases de matemáticas en primero y segundo grado de secundaria, teniendo a su cargo un total de siete grupos. Respecto a la enseñanza de las matemáticas, el profesor considera de manera muy personal que la matemática debe de ser, en su totalidad práctica y contextualizadas en el entorno real del estudiante.

4.5.1 Organización de la planificación de la enseñanza.

Para organizar el trabajo antes de una clase, en primer lugar analiza cual fue el tema que vio en la clase anterior con la finalidad de retomarlo. Además, piensa en maneras de reforzar los conceptos en caso de que haya notado que durante existieron muchas dudas. Pero si va a abordar un nuevo tema, el profesor inicia con una

actividad dinámica que active a los estudiantes, posteriormente planea la explicación del tema y piensa en los materiales didácticos que puede incluir. Respecto a la enseñanza de las matemáticas, el profesor considera de manera muy personal que la enseñanza debe ser práctica, totalmente práctica.

Este profesor elabora dos tipos de planificaciones, la institucional que se entrega de manera semestral y una anual, en la que tiene que respetar los tiempos para poder dosificar sus contenidos. También elabora la planificación personal y la realiza de manera diaria, aunque esta planificación es más informal el profesor procura ajustarla al contenido que le exige la institución para en la que labora.

4.5.2 Intenciones para el aprendizaje.

Una primera intención identificada en el profesor, es lograr que la enseñanza resulte sencilla para sus estudiantes y así puedan mantenerse activos en la clase. El profesor considera que es necesario evitar un lenguaje matemático que sea complejo. Además, el profesor piensa que mediante actividades sencillas y fáciles puede lograr que los estudiantes no tengan dificultades en la clase.

“el día de mañana utilizaré ejercicios muy sencillos para que ellos participen, [...]no utilizo un lenguaje muy rebuscado o de mucha dificultad, eso es uno de los problemas que yo he visto con los chicos de secundaria, muchas veces no es que no entiendan el proceso, sino el lenguaje que se maneja no es fácil”

El profesor tiene como una segunda intención lograr una motivación en sus estudiantes. Para captar la atención de sus estudiantes utiliza tareas que sean del agrado de ellos. El profesor piensa que para lograr que sus estudiantes trabajen durante la clase, es necesario provocar que los estudiantes sientan curiosidad por el contenido matemático de una tarea.

“[...] que sean de interés para ellos, bueno, yo me eh dado cuenta, por ejemplo, con los chicos con los que trabajó que si uso actividades de su interés les causa mayor curiosidad saber el resultado”.

Una tercera intención del profesor es lograr que las matemáticas, sean vivenciales para los estudiantes. El profesor considera que las matemáticas, deben de relacionarse con el contexto real del estudiante, ya que en ese contexto es donde están enfocados

los interés del estudiante. Por lo tanto, se esfuerza para situar a sus estudiantes en contextos relacionados con su entorno. Además, piensa que es necesario que el estudiante entienda como un tema matemático se relaciona con otros aspectos de su vida diaria, así el profesor expreso:

“[...] ahorita puedo pensar en los promedios, porque es lo que más tienen a la mano, en lo que ahorita están pasando. Los chicos están muy estresados por la parte de la calificación, entonces, por eso ese es su principal tema de interés”

Una cuarta intención del profesor es lograr un vínculo entre contenidos matemáticos y el entorno escolar en el que se sitúa el estudiante, por lo tanto, fomenta que con las tareas el alumno llegue a una reflexión de cuestiones relacionadas con su rendimiento académico, así como el rendimiento académico de todos sus compañeros.

“se puede hacer un análisis que los ayude a reflexionar acerca del nivel grupal que tienen, entonces no nada más es enfocar los conocimientos con la vida cotidiana, si no, la parte de reflexión, de qué tal salieron en el grupo en sus materias”

Una quinta intención es lograr una enseñanza de las matemáticas a través de problemas prácticos, para el profesor el enfoque de las matemáticas tiene como base la resolución de problemas, como consecuencia para el profesor es primordial que los estudiantes vean de que manera pueden aplicar sus conocimientos matemáticos y de esa manera lleguen a una reflexión al aplicar sus conocimientos.

“[...] para que ellos relacionen lo que es el conocimiento y los temas que se están trabajando en matemáticas y sea reflexivos, entonces hacen una aplicación de lo que están aprendiendo pues es muy importante, aparte en matemáticas el enfoque es meramente basado en resolución de problemas entonces, bueno, esa es la primordial”.

A manera de resumen, el profesor piensa que es de gran importancia lograr una motivación en sus estudiantes mediante captar su atención con cosas que sean de su interés. Además, le da atención a la enseñanza de matemáticas vivenciales que giren dentro del contexto real del estudiante. El profesor considera que es mejor lograr un

vínculo entre contenidos matemáticos y el entorno escolar del alumno. Finalmente, tiene como intención primordial que los estudiantes realicen una reflexión sobre la aplicación de las matemáticas a de la resolución de problemas de su entorno.

Tabla 19

Intenciones para el aprendizaje del profesor 4 y sus características

Clasificación de las intenciones de aprendizaje	
Intención	Descripción
<i>Uso de contexto</i>	Lograr que las matemáticas sean vivenciales Utilizar contextos de la vida real
<i>Enseñanza practica</i>	Lograr la enseñanza de las matemáticas mediante problemas prácticos
<i>Enseñanza sencilla</i>	Logar que las matemáticas sean sencillas con una fácil redacción
<i>Vinculación</i>	Vincular las matemáticas con el entorno escolar del estudiante
<i>Interés del estudiante</i>	Lograr captar el interés del estudiante mediante lo que le agrada

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.5.3 Tareas seleccionadas y sus características.

El profesor hizo una planificación de lo que haría con sus estudiantes de segundo grado de secundaria en la siguiente clase, donde abordaría el tema de “medidas de tendencia central” . Dentro de esta planificación seleccionó dos diferentes tareas, argumentando que las utilizaría para el inicio, desarrollo de la clase.

A continuación se muestra el momento de la clase donde el profesor pretendía utilizar la tarea, así como el extracto del diálogo donde se encuentra especificada cada una de las tareas.

El profesor mencionó que iniciaría la clase con la siguiente tarea 4.1:

“Acerca del promedio de calificaciones, los estudiantes pueden obtener ahorita su promedio de calificaciones verdadero porque ya tienen la mayoría de las calificaciones de sus asignaturas, entonces podemos ver las medidas de tendencia centra. Podemos trabajar el promedio grupal en alguna asignatura, ver el nivel que también tiene el grupo y reflexionar sobre eso”.

Para el desarrollo de la clase, el profesor utilizaría la siguiente tarea 4.2:

“Ellos arman el grupo de datos, entonces les pongo algún tema, por ejemplo, el peso en el salón, y van diciendo cada uno su peso y sacamos la media, mediana y moda”.

Identificadas las dos tareas que el profesor utilizaría, se procedió a caracterizarlas. De acuerdo a las coincidencias que tuvieron los cuatro jueces al realizar dicha clasificación se encontró que las características de las tareas son las siguientes:

Tabla 20

Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 4

<i>Características</i>
<p><i>La tarea 4.1</i> tiene una demanda cognitiva baja; requiere describir hechos matemáticos simples; es de organización e interpretación; la competencia que fomenta es la de validar procedimientos y resultados. La tarea esta relacionada con las actividades diarias de los estudiantes; se construye a partir de datos obtenidos directamente de mediciones reales, requiere de una representación matemática del mundo real; es una tarea con una única respuesta posible y diferentes maneras de resolverse; la tarea tiene instrucciones parcialmente claras; los recursos materiales para resolverla es papel.</p>
<p><i>La tarea 4.2</i> tiene una demanda cognitiva baja; requiere describir hechos matemáticos simples y realizar operaciones aritméticas rutinarias; es de reproducción e interpretación; la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma. La tarea esta relacionada con las actividades diarias de los estudiantes; se construye a partir de datos obtenidos directamente de mediciones reales, requiere de una representación matemática del mundo real; es una tarea con una única respuesta posible y diferentes maneras de resolverse; tiene instrucciones claras; y los recursos materiales para resolver la tarea es papel y lápiz.</p>

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.5.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.

El profesor tenía como intención la enseñanza de una matemática sencilla, las características de las tareas nos muestran que la intención del profesor si se concreta con las tareas que seleccionó, ya que son tareas que requieren que el alumno reconozca información básica, y trabaje con hechos simples, realizando operaciones de rutina y sin ningún grado de complejidad. La tarea tienen como finalidad que el alumno en definitiva recuerde propiedades matemáticas familiares por lo que son tareas meramente rutinarias y fáciles.

También el profesor tenía como intención motivar a los estudiantes. Sin embargo,

aunque la tarea si implicaba que es estudiante construyera los datos a partir de mediciones reales, lo que por lado si puede resulta interesante para los estudiantes, el nivel de demanda cognitiva no garantiza que al manipular los datos que obtengan desarrollen un conocimiento profundo. De acuerdo con las características de las tareas que seleccionó se pudo notar que son tareas de un nivel de demanda cognitivo bajo, es decir, rutinarias que persiguen la memorización de información, y que se aprenden por repetición. Y para su ejecución no es necesaria la comprensión de las nociones involucradas, son tareas que abordan temas simples. Por lo anterior, las tareas seleccionadas no representan ningún reto para los estudiantes, lo que podría provocar que pierdan el interés, por lo que la intención que este profesor tenía sobre la motivación, no se cumplirá a cabalidad con las tareas que seleccionó.

Otra intención, es utilizar el contexto real del estudiante, para que la enseñanza sea significativa. Aunque las tareas que el profesor seleccionó si están relacionadas con las actividades diarias de los estudiantes, la demanda cognitiva de la tarea implica que el estudiante solamente realicen operaciones aritméticas rutinarias. Este tipo de tareas no requieren que los estudiantes accedan a conocimiento y experiencias relevantes, por lo que no es necesario usarlas adecuadamente durante la resolución de la actividad. Así la intención del profesor de lograr una enseñanza significativa para sus estudiantes no se logra con las tareas que seleccionó.

Aunque los estudiantes si construyen las tareas basándose en su entorno, la tarea no requiere que el alumno entienda cómo un tema matemático se relaciona con las situaciones del mundo real, por lo tanto, al usar tareas que sólo requieren “aprender el procedimiento” para ejecutarlas, el alumno ni tiene necesidad de comprender como influyen en sus propias experiencias o de que manera le beneficia llevar el conocimiento a la práctica.

4.6 Profesor 5

El profesor estudió la licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas, y tiene una experiencia docente de once años. Eligió el nivel de secundaria por vocación y por gusto a la docencia. Actualmente, imparte clases de matemáticas en segundo y tercer grado de secundaria, teniendo a su cargo un total de

seis grupos. Respecto a la enseñanza de las matemáticas, el profesor considera de manera muy personal que la enseñanza debe ser mediante actividades que sean de interés para los estudiantes. El profesor toma muy en serio el tipo de actividades que elige, inclusive hay ocasiones en que realiza una reflexión poniéndose en el lugar del mismo estudiante para ver si el contenido que pretende usar realmente es atractivo.

4.6.1 Organización de la planificación de la enseñanza.

Para organizar el trabajo antes de una clase, el profesor respeta los tiempos establecidos por parte de la institución para abordar cada contenido. El profesor siente fuerte presión por parte del director de la institución, quien de manera regular hace revisiones de clases para verificar que realmente se usen las actividades y materiales didácticos que se plasman en la planificación.

El profesor considera difícil desajustarse de las planificaciones institucionales, por lo que las utiliza de manera diaria. El profesor elabora una planificación diaria por cada grupo. Además, el profesor considera que las planificaciones son necesarias para evitar la improvisación, ya que no puede inventar las actividades, ya que, de ser así, no tendría garantía de que sean efectivas. Considera que siempre se debe llevar todo programado para que se aproveche de manera adecuada el tiempo de cada clase.

4.6.2 Intenciones para el aprendizaje.

En primer lugar, el profesor persigue lograr una introducción de los temas mediante actividades que le resulten sencillas a los estudiantes, para esto evita proporcionarles a los estudiantes, contenidos rigurosos, directos y difíciles, es decir, el profesor espera que mediante el uso de figuras y recortes el estudiante poco a poco se vaya involucrando en la clase, el enfoque de este profesor dista de la enseñanza rutinaria y memorística.

“Yo no les digo directamente , ¿sabes que? los binomios conjugados son estos, estos y estos, ¡no!, si no que mediante actividades, como recortes, y pegados, los estudiantes se vayan involucrando prácticamente a la actividad y pues vean que no solamente se trata de dar un contenido y de que se lo aprendan [...] yo evito desarrollos que les resulten difíciles”.

En segundo lugar el profesor espera lograr que los estudiantes desarrollen habilidades lógico matemáticas, por lo tanto, este profesor considera que es necesario que las tareas hagan que los estudiantes empiecen a razonar por ellos mismos. El profesor evita influir en los estudiantes, es decir, él no procura resolverle todas las actividades al estudiantes, sino mejor que ellos de manera gradual comprendan un tema.

“lo que yo quiero, es que el alumno empieza a razonar y no que yo tenga que darle absolutamente todo, ósea, yo realmente en esos aspectos, yo no influyó mucho, lo que hago es propongo las actividades y los mismos estudiantes son los que empiezan a realizarlo para que poco a poco ellos se vayan prácticamente como se puede decir incluyendo, comprendiendo, prácticamente el tema”.

Una tercera intención es lograr que la enseñanza de las matemáticas motiven a los estudiantes, por eso utiliza tareas que resulten entretenidas. El profesor piensa que una forma de motivar al estudiante es mediante el uso de trazos y recortes, actividades que los mantendrán entretenidos, en vez de darles los contenidos de manera más abstracta.

“es la primera actividad, de cierta manera, de manera no lúdica, no pero a lo mejor entretenida, en la que pueda introducirlos prácticamente al tema mediante actividades, como recortes, pegados, especies de rompecabezas”.

Una cuarta intención es lograr autonomía en los estudiantes para que adquieran sus propios conocimientos, este profesor toma muy en serio las exigencias de la nueva reforma educativa la cual invita a evitar la enseñanza tradicionalista y motivar a los estudiantes a trabajar de manera independiente.

“con las nuevas reformas que hemos tenido nos exigen que ya dejemos prácticamente la forma tradicionalista de enseñar a los estudiantes, sino que tenemos que buscar pues prácticamente estrategias, tenemos que buscar procesos que realmente nos ayuden a que el alumno vaya adquiriendo principalmente su propio conocimiento”.

Una quinta intención es lograr que a los estudiantes adquieran gusto por las matemáticas y como consecuencia pierdan el miedo que provoca que no participen de

manera activa en las clases de matemáticas. El profesor desea que al seleccionar tareas que sean de interés los estudiantes se sientan animados a trabajar.

“Tenemos que buscar nosotros como maestros pues otro tipo de estrategias para que los estudiantes prácticamente empiecen a perder el miedo en las actividades de desarrollos difíciles, sino que, al contrario, los estudiantes empiecen a mostrarse interesados por querer aprender”.

Una sexta intención del profesor, es que quiere lograr una enseñanza de las matemáticas a través del aprendizaje basado problemas. El profesor considera que las tareas que usa logran que el alumno las analice más de una vez y esto para el profesor es una forma de tener al alumno interesado en la clase.

“[...] yo trabajo prácticamente, con el aprendizaje basado en problemas, o la resolución de problemas, lo que pretendo principalmente es mostrarles el problema, el alumno lo analiza poco a poco, si tiene duda y no lo entiende antes de que empiece con la resolución del problema, le vuelva a leer una vez más”.

Una séptima intención del profesor, es lograr una enseñanza de las matemáticas a través del aprendizaje basado problemas. El profesor considera que es necesario en primer lugar que se le proporcionen a los estudiantes problemas para que los analice con calma y se sienta interesado en resolverlo. El profesor menciona que tiene paciencia con sus estudiantes para que puedan concretar la solución de esos problemas, de manera adecuada y correcta.

“Debo tomar en cuenta el contexto, hubiera sido mucho más fácil, plantearle que a lo mejor que saquen el área de manera algebraica de un cuadrado, pero pues no tiene caso que yo nada más lo haga en un cuadrado, porque sabemos que las figuras geométricas obviamente están plasmadas en cualquier parte”.

A manera de resumen, el profesor espera lograr que la enseñanza de las matemáticas sea motivadora para los estudiantes. Además, le da atención lograr que los estudiantes adquieran de forma personal sus propios conocimientos. El profesor considera que es necesario lograr que a los estudiantes adquieran gusto por las matemáticas para que les pierdan el miedo, y para eso utiliza actividades que resulten sencillas para la introducción los conceptos. Finalmente, tiene como intención

primordial lograr una enseñanza de las matemáticas a través del aprendizaje basado en problemas y con el uso de contextos reales.

Tabla 21

Intenciones para el aprendizaje del profesor 5 y sus características

Clasificación de las intenciones de aprendizaje	
Intención	Descripción
<i>Uso de contexto</i>	Lograr una aplicación de las matemáticas a la vida real Utilizar contextos de la vida real
<i>Resolución de problemas</i>	Lograr la enseñanza de las matemáticas mediante problemas
<i>Enseñanza sencilla</i>	Utilizar actividades sencillas como introducción de los conceptos
<i>Enseñanza atractiva</i>	Lograr que los estudiantes pierdan el miedo a las matemáticas
<i>Enseñanza entretenida</i>	Lograr que los estudiantes se mantengan entretenidos con las tareas Evitar la enseñanza tradicionalista
<i>Desarrollo de habilidades</i>	Desarrollo de habilidades lógico matemáticas

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.6.3 Tareas seleccionadas y sus características.

El profesor hizo una planificación de lo que haría con sus estudiantes de tercer grado de secundaria en la siguiente clase, donde abordaría el tema de “patrones y ecuaciones”. Dentro de esta planificación seleccionó tres diferentes tareas, argumentando que las utilizaría para el inicio, desarrollo y cierre de la clase.

A continuación se muestra el momento de la clase donde el profesor pretendía utilizar la tarea, así como el extracto del diálogo donde se encuentra especificada cada una de las tareas.

El profesor mencionó que iniciaría la clase con la siguiente tarea 5.1:

“Juan tiene un tubo de 30 metros de longitud, si diario corta 5 metros para un trabajo que está realizando. ¿En cuántos días terminará de cortar el tubo?”.

Para el desarrollo de la clase, el profesor utilizaría la siguiente tarea 5.2:

“Se indica que tracen con ayuda de su material geométrico, dos cuadrados: uno de 7cm por lado y otro de 3cm; y dos rectángulos de 7 por 3cm. Cuando ya los tenga recortados, obtendrá el área de cada uno de ellos, mismos que serán registrados dentro de cada figura y posteriormente los utilizará para

formar con las cuatro piezas un cuadrado. Se obtiene el área total de la figura”.

Y finalmente, el profesor utilizaría la siguiente tarea 5.3:

“En el jardín de la escuela que tiene forma cuadrada, se quiere colocar pasto sintético para favorecer la práctica de algún deporte. Si a cada lado del mismo le aumentan 6m ¿cuánto tendrá de espacio?”.

Identificadas las tres tareas que el profesor utilizaría, se procedió a caracterizarlas. De acuerdo a las coincidencias que tuvieron los cuatro jueces al realizar dicha clasificación se encontró que las características de las tareas son las siguientes:

Tabla 22

Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 5

<i>Características</i>
<i>La tarea 5.1</i> tiene una demanda medio-alta; requiere llevar a cabo una serie de pasos no rutinarios; es de organización e interpretación; la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma. La tarea es más abstracta por lo que es del tipo de situación científica; no requiere de una representación matemática del mundo real; es una tarea con una única respuestas posibles y diferentes maneras de resolverse; la tarea tiene instrucciones claras; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla son papel y lápiz.
<i>La tarea 5.2</i> tiene una demanda medio-alta; requiere llevar a cabo una serie de pasos no rutinarios; es de interpretación y aplicación; la competencia que fomenta es la de comunicar información matemática. La tarea es del tipo de situación educativa por lo que esta relacionada con el entorno escolar; no requiere de una representación matemática del mundo real; es una tarea con una única respuesta posible y diferentes maneras de resolverse; tiene instrucciones claras; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla son papel y lápiz.
<i>La tarea 5.3</i> tiene una demanda medio-alta; requiere que el estudiante lleve a cabo una serie de pasos no rutinarios; es de reproducción e interpretación; la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma. La tarea es del tipo de situación educativa por lo que esta relacionada con el entorno escolar; tiene un contexto real; tiene instrucciones claras; no requiere de interacciones entre los estudiantes y los recursos materiales para resolverla son papel y lápiz.

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.6.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.

Una primera intención del profesor, es utilizar actividades sencillas como introducción de los conceptos. Las características de las tareas, las cuales son de una demanda cognitiva medio-alta, muestran que las tareas sirven como sugerencia explícita o implícita de la vía a seguir. Y Se representan de varias formas porque los

estudiantes las utilizan para llegar a un razonamiento más abstracto. Por las características de las tareas, se notará que la intención del profesor de utilizar una introducción de forma sencilla de los conceptos para después, llevarlos a la resolución de otras actividades más difíciles se cumple de manera parcial con las tareas que seleccionó.

Otra intención del profesor es lograr que sus estudiantes desarrollen habilidades lógico matemáticas, esas intenciones se cumplen de manera parcial con las tareas que seleccionó. Las características de las tareas que seleccionó muestran que las tareas orientan al estudiante a usar algoritmos con el objetivo de que tenga una comprensión más profunda de los conceptos, por lo que es posible que se logre un desarrollo de habilidades lógico matemáticas, debido a que la resolución con éxito de las tareas que el profesor seleccionó, requieren esfuerzo cognitivo regular pero no es fuerte. Las tareas tampoco requieren que los estudiantes accedan a conocimiento y experiencias relevantes para resolver adecuadamente las tareas. Aunque el nivel de la demanda cognitiva de las tareas es medio alto, no logra cumplir completamente las expectativas de desarrollar las mejores habilidades.

Adicionalmente, el profesor tenía la intención de lograr que la enseñanza tuviera contextos reales, para mostrarle a los estudiantes la aplicación en el entorno que los rodea. Respecto a las características de las tareas, se puede observar que dos de las tres tareas carecen de un contexto real, de hecho son tareas que no requieren de una representación del mundo real, por lo que la intención del profesor, sólo se cumple en una de las tres tareas, la cual sí se ubica en un contexto del entorno del estudiante.

Finalmente, el profesor tenía como intención la enseñanza mediante la resolución de problemas. Por las características de las tareas, se encontró que requieren que se realicen estrategias no rutinarias, y elabore la interpretación de modelos matemáticos dados por lo que los problemas se resuelven de manera más efectiva. Con este tipo de tareas el profesor cumple su objetivo de una enseñanza matemática a través de la resolución de problemas.

4.7 Profesor 6

El profesor estudió la licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas, y tiene una experiencia docente de cinco años. Eligió el nivel de secundaria porque le agrada trabajar con jóvenes. Actualmente, imparte clases de matemáticas en segundo y tercer grado de secundaria, teniendo a su cargo un total de tres grupos. Respecto a la enseñanza de las matemáticas, el profesor piensa de manera personal que es necesario contextualizar el aprendizaje, y de esa forma darle significado a lo que los estudiantes están aprendiendo, además de generar que los estudiantes se sientan motivados para aprender.

4.7.1 Organización de la planificación de la enseñanza.

Para organizar el trabajo que antes de una clase, el profesor primero revisa el plan y programa para poder dosificar sus contenidos. El profesor considera que debe cumplir con los tiempos que marca la Secretaría de Educación Pública, entonces, dependiendo de esos tiempos el profesor organiza lo que va a trabajar por meses, por semana, por día. Por otro lado, cuando el profesor nota que a los estudiantes se les dificulta el tema les dedica más tiempo, el profesor considera importante que los estudiantes adquieran los conocimientos establecidos en el plan de clase del profesor.

El profesor elabora dos tipos de planificaciones, por un lado, la planificación que entrega a la institución y que sigue los esquemas que la misma le exige, la cual procura que sea muy sintetizada y breve. Sin embargo, la planificación que elabora de manera personal. Al elaborar la planificación personal, el profesor profundiza sobre las tareas puedan ayudar a los estudiantes a adquirir los conocimientos de manera más fácil.

4.7.2 Intenciones para el aprendizaje.

La primera intención encontrada en el profesor es que quiere lograr contextualizar el aprendizaje, para que los estudiantes lo entiendan mejor y lo dejen de ver como algo difícil, el profesor piensa que necesario que el alumno vea que la matemática

tiene una aplicación en su entorno y eso ayuda a que las dejen de ver como complicada.

“Para que los estudiantes vean que sí se ocupa en la vida real, porque muchas veces ellos sienten que las matemáticas son complicadas difíciles y no les gusta. Yo les comento, siempre las ocupan, en todo momento, pero no se dan cuenta, cuando van a la tienda hacen una cuenta y las usa, entonces trato de contextualizarles el aprendizaje”.

Una segunda intención del profesor, es que espera lograr que las matemáticas, sean significativas para los estudiantes. El profesor piensa que ni se trata de que los estudiantes mecanicen, ni que simplemente se memoricen contenidos, sino que es necesario que profundicen, comprendan y desarrollen conocimientos significativos, así el profesor planteo que:

“Para que ellos vean la utilidad de las matemáticas, porque si no es como si les enseñáramos cortadas las ideas y cuando son de esa manera no es significativo. Por lo tanto, no adquieren el aprendizaje, a lo mejor aprenden a mecanizar, pero no están entendiendo lo que están haciendo y cuando no lo comprenden no adquieren realmente ese conocimiento”.

Una tercera intención es lograr que los estudiantes se sientan interesados, este profesor piensa que, si los estudiantes están interesados esto tendrá como consecuencia una mejor participación de ellos en la clase, y de esta manera van a aprender y no a memorizar. Este trance entre los estudiantes utiliza actividades que le permitan identificar que tanto se apropiaron los estudiantes de los nuevos conceptos. El profesor considera que es necesario tomar en cuenta si los estudiantes realmente resolvieron las tareas por sí mismos o si sólo la copiaron de otros compañeros.

“Porque si ellos lo ven útil lo van a querer hacer, les va a interesar y realmente lo van a hacer, si no nada más van a estudiar o a memorizar para el examen y no realmente para aprender”.

Una cuarta intención es romper el paradigma que los estudiantes tienen sobre las matemáticas. A este profesor le interesa que los estudiantes no vean las matemáticas aburridas y difíciles, sino que son de utilidad. El profesor piensa que si utiliza

actividades podrá romper dicho paradigma, además también piensa que es necesario utilizar tareas que sean del interés del estudiante.

“Primero romper paradigmas, porque ellos tienen muy metida la idea de que las matemáticas son difíciles, aburridas y que no tienen utilidad que nada más van a la escuela, las aprenden y nunca más en su vida las van a utilizar, primero romper esa idea, y después que ya logró captar su interés vamos incrementando el nivel de dificultad de los ejercicios que les voy poniendo”

Una sexta intención es la de lograr que los estudiantes pierdan el miedo que les provoca la resolución de problemas abstractos. El profesor considera que contenidos abstractos se deben de evitar, ya que proporcionarlos de manera directa los estudiantes presentarán un conflicto, es decir no se sentirán interesados en intentar resolver la tarea, sino más bien el desinterés provocara que no trabajar en la clase, nuevamente este profesor busca captar el interés de sus estudiantes con actividades sencillas.

“Por que si yo llego desde un principio y les digo a ver $5x+2x$ en primera no les va a gustar, no les va a interesar, no se van a motivar y desde ahí muchos me van a decir “no le entiendo” y no es que no le entiendan es que ni si quiera están intentando entenderle, ya llegan con la idea de ¡no puedo!, ¡no lo voy hacer!, ¡no se! Cuando yo les cambio los nombres ellos mismos van a trabajar”.

A manera de resumen, el profesor piensa que es de gran importancia contextualizar el aprendizaje, para que los estudiantes lo entiendan mejor mejorar. Además, le da atención al hecho de lograr que los estudiantes se sientan interesados. Además considera que es mejor lograr que las matemáticas, sean significativas para el estudiante. Y por último que es necesario romper el paradigma que los estudiantes tienen sobre las matemáticas y para eso evitar tareas abstractas que provoquen conflictos en el estudiante.

Tabla 23
Intenciones para el aprendizaje del profesor 6 y sus características

Clasificación de las intenciones de aprendizaje	
Intención	Descripción
<i>Uso de contexto</i>	Lograr un aprendizaje de las matemáticas contextualizado
<i>Enseñanza significativa</i>	Lograr que las matemáticas tengan sentido y sean significativas
<i>Enseñanza sencilla</i>	Lograr una enseñanza de sencilla de las matemáticas Evitar conflictos en el estudiante con contenidos difíciles
<i>Interés del estudiante</i>	Lograr que los estudiantes sientan interés por la clase y participen
<i>Enseñanza entretenida</i>	Romper el paradigmas de que hacer matemáticas es tedioso

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.7.3 Tareas seleccionadas y sus características.

El profesor hizo una planificación de lo que haría con sus estudiantes de segundo grado de secundaria en la siguiente clase, donde abordaría el tema de “problemas aditivos”. Dentro de esta planificación seleccionó dos diferentes tareas, argumentando que las utilizaría para el inicio y desarrollo de la clase.

A continuación se muestra el momento de la clase donde el profesor pretendía utilizar la tarea, así como el extracto del diálogo donde se encuentra especificada cada una de las tareas.

El profesor mencionó que iniciaría la clase con la siguiente tarea 6.1:

“Les podría dar una hoja por equipo, en donde vayan al supermercado, y les encargo una lista de cosas, les doy precios y ellos tienen que sumar el total, y les doy dinero ficticio, por ejemplo, una tarjetita que diga que equivale a \$500. Al final ellos me tienen que decir sí me alcanzó y tengo tanto dinero de cambio, o definitivamente no me alcanzó y me faltó tanto”.

Para el desarrollo de la clase, el profesor utilizaría la siguiente tarea 2.2:

“Les diría, por ejemplo: Compré 3 kilos de mango y me cobraron 36 pesos, ¿cuánto me costó cada kilo?”.

Identificadas las dos tareas que el profesor utilizaría, se procedió a caracterizarlas. De acuerdo a las coincidencias que tuvieron los cuatro jueces al realizar dicha clasificación se encontró que las características de las tareas son las siguientes:

Tabla 24
Caracterización de las tareas seleccionadas por el profesor 6

<i>Características</i>
<p><i>La tarea 6.1</i> tiene una demanda cognitiva medio baja; es de reproducción; la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma. La tarea esta relacionada con situaciones personales del estudiante; tiene un contexto real; requiere de una representación matemática del mundo real; es una tarea con múltiples respuestas posibles y múltiples maneras de resolverse; la tarea requiere de interacciones entre los estudiantes.</p>
<p><i>La tarea 6.2</i> tiene una demanda cognitiva medio baja; requiere que el estudiante realice procedimientos simples; es de reproducción; la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma. La tarea es de situación personal; se enmarca lógicamente y tiene instrucciones completas que son fácil de entender; los recursos materiales para resolver la tarea son papel y lápiz.</p>

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

4.7.4 Comparación de las intenciones de aprendizaje con las tareas seleccionadas.

En primer lugar el profesor tenía como intención motivar a los estudiantes mediante una enseñanza entretenida y atractiva. Sin embargo, de acuerdo con las características de las tareas que seleccionó se pudo notar que son tareas de un nivel de demanda cognitivo bajo, es decir, rutinarias que persiguen la memorización de información, y que se aprenden por repetición. Y para su ejecución no es necesaria la comprensión de las nociones involucradas. Se observa que las tareas seleccionadas no representan ningún reto para los estudiantes, lo que podría provocar que no visualicen de manera atractiva a las matemáticas, por lo que la intención que este profesor sobre la motivación, no se refleja en las tareas que seleccionó.

También el profesor tenía como intención lograr que la enseñanza de las matemáticas sea significativa para los estudiantes, sin embargo, de acuerdo con las características de las tareas, se encontró que sólo una de las tareas, requiere de una representación del mundo real, por el contrario, la otra, no tienen contexto real. Independientemente de los contextos ambas tareas son rutinarias y requieren de cálculos simples, por las características de las tareas difícilmente el profesor logrará que sean significativas para los estudiantes.

Otra intención, es utilizar el contexto real del estudiante. Esta intención se cumple sólo con una de las tareas seleccionadas, ya que están relacionadas con las actividades diarias de los estudiantes. Este tipo de tarea no requieren que los estudiantes accedan a conocimiento y experiencias relevantes, por lo que no es necesario usarlas adecuadamente durante la resolución de la actividad. Así la intención del profesor de lograr una enseñanza significativa a través de los contextos se cumple en parte.

Finalmente, aunque los estudiantes construyen los datos de una de las tareas basándose en su entorno, la tarea no requiere que el alumno entienda cómo un tema matemático se relaciona con las situaciones del mundo real, por lo tanto, al usar tareas que sólo requieren “aprender el procedimiento” para ejecutarlas, no genera interés en el estudiante, y las intenciones del profesor de provocar ese interés no se cumplen completamente con las tareas que seleccionó.

Capítulo 5. Discusión de los Resultados

5.1 Introducción

En este capítulo se presenta la recapitulación y discusión de los resultados que se encontraron en común en los profesores participantes con respecto a la selección de tareas matemáticas y la relación que estas guardan con sus intenciones. En el primer apartado se analizan los aspectos comunes de los profesores respecto a la planificación de la enseñanza. En el segundo apartado del capítulo se analizan las intenciones para el aprendizaje que los profesores manifestaron en común. En el tercer apartado se examinan las características de las tareas que los profesores seleccionaron y las coincidencias entre ellas. Y finalmente, en el cuarto apartado, se exponen los vínculos en común que se encontraron entre las tareas seleccionadas por los profesores y sus intenciones.

5.2 Aspectos generales de la Planificación de los Profesores

Los seis profesores comparten en común haber estudiado una licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas. Aunque la experiencia docente de los profesores varía entre 5 y 13 años, todos han implementado en sus aulas el programa de estudios del año 2011, el cual surgió a partir de la reforma integral de la educación básica donde se transitó a un modelo por competencias. En este modelo educativo el estudiante se considera el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Así, todos los profesores indicaron que para elaborar la planificación de la enseñanza siguen ejes temáticos, contenidos y propósitos que se encuentran en el documento de planes y programas 2011. A continuación, se muestran los diferentes extractos de los diálogos de los profesores respecto a las bases de su planificación.

Tabla 25

*Base de la planificación de la enseñanza de los profesores***Extracto de los diálogos de los profesores**

Profesor 1: *En el plan y programa, tienen su propósito, su contenido, tienen los aprendizajes esperados, las competencias, las actividades a realizar, el tipo de evaluación, consideraciones previas, observaciones, todo eso.*

Profesor 2: *En el plan y programas. Las planeaciones están organizadas por bimestre, por eje, por temas y por subtemas, esos a su vez, eh nos, nuestro formato tiene un propósito y está dividido en procedimental, actitudinal y conceptual.*

Profesor 3: *En mis planes y programas vigentes que nos entrega la Secretaría de Educación Pública ahorita estamos trabajando el plan y programa 2011.*

Profesor 4: *En matemáticas tenemos una planificación sugerida por parte de la SEP que tenemos que ir siguiendo, es una sugerencia, sin embargo, siempre se nos invita a que se cumpla pero bueno muchas veces la tomamos de ahí.*

Profesor 5: *Lleva todos los elementos básicos de lo que es matemáticas, lleva lo que es eje temático, tema, aprendizaje esperado, competencias, estándar curricular, campo formativo, propósito.*

Profesor 6: *Primero reviso plan y programa, dosifico el plan, los contenidos, por que tenemos que cumplir los tiempos que marca la Secretaría, entonces dependiendo de ello voy viendo el trabajo por meses, por semana.*

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

Las razones por las que los profesores elaboran la planificación de la enseñanza están relacionadas con diversos aspectos, entre los que se encuentran los siguientes:

- La planificación sirve para evitar improvisar en la clase.
- La planificación sirve como guía para las acciones que se llevaran acabo en el aula.
- La planificación que se realiza para un determinado ciclo escolar, se puede modificar y emplear para otros ciclos escolares.
- La planificación sirve para detectar si las actividades elegidas son las adecuadas y de no ser así, sirve para poder modificarlas.

Los profesores concuerdan que la planificación es una guía segura y certera que le permite llevar a cabo sus clases con mejores resultados. A continuación, se muestran los extractos de los diálogos de los profesores en relación a lo que piensan sobre la planificación.

Tabla 26

*Importancia de la planificación para los profesores***Extracto del diálogo de los profesores**

Profesor 1: *Para no improvisar, porque si llegamos a improvisar como maestros, yo creo que perdemos el sentido o el enfoque que pretende en este caso la signatura, si no planeamos, es como ir a ciegas y yo creo que tener las planeaciones es tener esa guía que nos va a permitir desarrollar las actividades.*

Profesor 2: *Como ya tengo tiempo dando la materia pues ya tengo un banco de problemas entonces ya nada más en la planeación checo, este va para Bloque I, este va para el Bloque II; y ya nada más lo selecciono porque ya lo tengo previamente organizado.*

Profesor 3: *Es un documento fundamental, yo no puedo dar una clase que me saqué de la manga, simplemente tengo que llevar una secuencia de lo que estoy viendo.*

Profesor 4: *Ya lo tengo previamente organizado en la planeación, entonces pues ya nada más es ir de acuerdo a todo esto, a todo lo que yo ya tengo previamente organizados, entonces ya nada más es estructurar y ver cuál es la continuidad que va ahí llevando la clase.*

Profesor 5: *Normalmente tenemos que tener planeadas nuestras actividades para evitar prácticamente la improvisación, normalmente cuando llegamos a clase no se puede sacar un tema de la manga porque realmente si yo me invento una actividad al momento no sé si vaya a funcionar o qué tan práctica sea para los muchachos.*

Profesor 6: *Por qué siento que con la planificación voy un paso adelante, por que quizá si algo no me funcionó en este ciclo escolar lo puedo mejorar para el otro, quizá aquí veo que algún material didáctico lo puedo implementar y por tiempos no me da tiempo aplicarlo aquí pero para el otro ciclo escolar ya lo estoy elaborando ya lo puedo aplicar.*

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

Se puede decir que la manera en la que profesores consideran la planificación va de la mano con lo que expusieron Clark y Peterson (1986). Estos autores encontraron que los profesores planifican como una medida necesaria para su actuación en el aula, y así poder evitar la improvisación. Cabe agregar que estos seis profesores le dan un papel primordial a la planificación de la enseñanza y se toman muy en serio la realización de las planificaciones antes de su intervención en el aula.

De manera particular se encontró que los profesores realizan dos tipos de planificaciones. Por un lado, está la planificación que entregan a la institución y que sigue los esquemas que la misma le exige, y por otro lado, está la planificación que realizan de manera personal. Respecto a las planeaciones personales, los profesores realizan aproximadamente entre 5 a 6 planeaciones por semana para cada grupo.

Se encontró también que para organizar el trabajo que realizan antes de una clase, los seis profesores toman en consideración las necesidades de sus estudiantes. Es decir, estas necesidades se encuentran presentes cuando los profesores realizan la selección de las tareas que utilizarán en el aula. Así, los profesores procuran seleccionar tareas atendiendo a los gustos, los intereses, las dificultades de sus estudiantes. Además, estos profesores consideran frecuentemente que es necesario darle prioridad a la aclaración de dudas más que a seguir detalladamente todo lo que hayan realizado la planificación. Además toman en consideración las dificultades que los estudiantes experimentaron durante las clases previas e intentan buscar formas de retroalimentar a sus estudiantes para que entiendan los contenidos que hayan quedado pendientes.

Tabla 27

Prever las posibles dudas de los estudiantes al realizar la planificación

Extracto del diálogo de los profesores

Profesor 4: primero checo cual fue el tema que se vio, si hay dudas, un día antes si hay dudas, si hay algún tipo de pendiente que se tenga que realizar para la siguiente clase, y de ser así bueno lo primero que hago es pensar cómo se va a retroalimentar

Profesor 6: si tengo algún problema con algunos estudiantes, en mi planificación trato de ver que si el tema se les va dificultar se use más tiempo de a clase, trato de ver que adquieran los conocimientos que se establecen.

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

Finalmente, se encontró que cinco de los seis profesores, mencionaron que cuando realizan la planificación de una clase utilizan distintas fuentes bibliográficas para seleccionar las tareas. Cuando los profesores realizaron la selección de las tareas que se utilizaron en esta investigación, se pudo notar que los profesores tienen una fuerte inclinación por utilizar tareas que se encuentran en el libro de texto institucional que el alumno tiene. Aunque, solo uno de los seis profesores mostró directamente el libro de texto con el que pensaba trabajar y de donde seleccionó sus tareas para la enseñanza.

Tabla 28

*Uso del libro de texto por parte de los profesores***Extracto del diálogo de los profesores**

Profesor 1: *Tengo un libro que me gusta mucho que es de la editorial SM donde se manejan también estrategias y es un libro que se nos proporciona a los profesores. Cada escuela maneja su libro, sin embargo, éste como me agradó muchísimo pues lo conservo para ciertas actividades que pueda obtener de aquí del libro.*

Profesor 2: *El libro de texto de los estudiantes básicamente, pero en casa si tengo bibliografía también de secundaria de otros autores que nos permiten complementar las actividades que trae libro.*

Profesor 3: *Yo utilizo bastantes editoriales como es Castillo, Santillana, MS, entonces no nada más con una sola editorial, sino que yo tengo que revisar varias editoriales y varios textos de matemáticas para poder seleccionar que actividad se acopla a las condiciones de mi grupo.*

Profesor 5: *Tengo libros de texto, y tengo otros materiales bibliográficos que de igual forma están de manera digital. Tengo que ver cuál de los problemas que yo pueda buscar, a la mejor, o encontrar en libros de texto.*

Profesor 6: *Estamos leyendo el libro, y les voy preguntando, ellos van contestando y de echo trato de preguntarles de manera personal [...] de esa manera también eh logrado captar su atención.*

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

En relación al uso del libro de texto de matemáticas, estudios han demostrado que la planificación de actividades docentes depende, en gran medida del libro de texto y que el contenido matemático está muy influenciado por este (Johansson, 2006). No es de extrañar que como señalan Pepin y Haggarty (2001) los libros de texto de matemáticas se acostumbren a utilizar de dos maneras dominantes. Por un lado, como una fuente donde encontrar tareas y problemas, y por otro, como una guía para la instrucción de la asignatura.

5.3 Intenciones para el Aprendizaje de los Profesores

A partir del análisis de los datos surgen cuatro categorías que se encontraron en común en los profesores relacionadas con las intenciones para el aprendizaje. Estas cuatro categorías son: motivación, sencillez, conocimiento y contexto.

Tabla 29
Categorías del as intenciones de los profesores

Categoría	Descripción
<i>Motivación</i>	Lograr la motivación de los estudiantes.
<i>Sencillez</i>	Lograr la enseñanza de una matemática sencilla.
<i>Conocimiento</i>	Lograr que los estudiantes trabajen con los conocimientos (previos, nuevos, vínculo entre ambos).
<i>Contexto</i>	Lograr que los estudiantes utilicen las matemáticas en un contexto real.

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

5.3.1 La motivación de los estudiantes.

En el análisis de los datos se observó que los profesores tienen como intención principal lograr la motivación de sus estudiantes, para los profesores la motivación se traduce en lograr que los estudiantes sientan interés y atracción por la clase de matemáticas. La motivación resultó ser un componente determinante en las intenciones de los profesores. La tabla 30 presenta las diferentes intenciones de los profesores pero que se relacionan de manera directa con lograr la motivación de los estudiantes.

Tabla 30
Las intenciones de los profesores relacionadas con la motivación

Motivación	
<i>Intención</i>	<i>Descripción</i>
<i>Agrado por las matemáticas</i>	Lograr que a los estudiantes les gusten las matemáticas.
<i>Interés del estudiantes</i>	Hacer uso de los interés de los estudiantes. Lograr captar el interés del alumno mediante lo que le agrada.
<i>Enseñanza entretenida</i>	Enseñanza de las matemáticas de forma entretenida.
<i>Gusto de los estudiantes</i>	Lograr que ponga atención mediante cosas que le gustan al estudiante.
<i>Enseñanza atractiva</i>	Lograr que los estudiantes pierdan el miedo a las matemáticas.
<i>Activar al estudiante</i>	Lograr que el estudiante trabajen y resuelvan problemas. Lograr que los estudiantes hagan solos las actividades.
<i>Enseñanza significativa</i>	Hacer las matemáticas significativas para los estudiantes.

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

Los profesores expresan que existe fuerte desmotivación en sus estudiantes y eso provoca que busquen formas de interesarlos en la clase. Además, debido a la diversidad de disposición por parte de sus estudiantes para aprender matemáticas tienen que ajustar contenidos para que todos los estudiantes quieran trabajar en la clase. Es evidente la preocupación de los profesores y su interés por lograr la motivación de sus estudiantes. Este hecho se relaciona con lo expuesto por Font (1994), este autor argumenta que en función de si el estudiante tiene motivaciones o no, su actitud hacia las matemáticas será diferente. Si se fomenta en el estudiante la motivación, cuando se enfrente a una dificultad reaccionará analizándola, buscará nuevas estrategias, preguntará al profesor. Por el contrario, si el estudiante no se siente motivado, frente a una dificultad, aumentará su ansiedad y, por tanto, adoptará una actitud defensiva, como, por ejemplo: no hacer nada.

Los profesores de la investigación ven la motivación del estudiante como un equivalente de conseguir que este haga las tareas y se involucre de manera activa en la clase. Algunos autores (Alonso y Montero, 2001; Escaño y Gil, 2006) coinciden con esto, al afirmar que la motivación es lo contrario de la indiferencia, es decir, un estudiante está motivado cuando no permanece indiferente ante cualquier aprendizaje nuevo o tarea que se le proponga dicho de otra forma, cuando más indiferente se muestra un estudiante, menos motivado está.

Se ha encontrado en la literatura (Middleton, 1995; Cobb, Wood, Yackel y McNeal, 1993; Fennema, Carpenter, Franke y Carey, 1993; McLeod, 1992; Resnick, Bill, Lesgold y Leer, 1991) que existen diferentes formas de motivar a los estudiantes en las clases de matemáticas. A continuación, se muestran cinco objetivos motivacionales que se han considerado efectivos en las clases de matemáticas:

1. Enfoque centrado en el aprendizaje y el entendimiento de conceptos matemáticos.
2. Autoconfianza en la clase de matemáticas.
3. Deseos de asumir riesgos y abordar tareas retadoras.
4. Disfrutar el participar en actividades matemáticas.
5. Sentimientos positivos relacionados con las matemáticas.

A partir de las respuestas proporcionadas por los docentes, se puede inferir que los seis profesores buscan una motivación en términos de que sus estudiantes disfruten las tareas matemáticas que le propondrán y también buscan generar sentimientos positivos relacionados con las matemáticas.

A partir de las respuestas proporcionadas por los docentes, se puede inferir que los seis profesores buscan una motivación en términos de que sus estudiantes disfruten las tareas matemáticas que le propondrán y también buscan generar sentimientos positivos relacionados con las matemáticas. Si bien, esto son dos elementos están asociados a la motivación, también hay otros elementos que son igualmente importantes y que están ausentes en las intenciones de los profesores.

5.3.2 La simplificación del conocimiento matemático.

En el análisis de los datos se observó que los profesores tienen como intención simplificar el conocimiento matemático, los profesores argumentan que simplifican el conocimiento porque eso permite que los estudiantes tengan mayor facilidad para resolver las tareas que seleccionan. La tabla 31 presenta las diferentes intenciones de los profesores pero que se relacionan de manera directa con lograr la enseñanza de una matemática sencilla.

Tabla 31

Las intenciones de los profesores relacionadas con la sencillez

<i>Sencillez</i>	
<i>Intención</i>	<i>Descripción</i>
<i>Enseñanza de lo concreto</i>	Lograr una enseñanza sencilla mediante lo concreto.
<i>Enseñanza fácil</i>	Lograr una enseñanza sencilla y fácil.
<i>Enseñanza simple</i>	Enseñar una matemática sencilla.
<i>Evitar contenido complejo</i>	Evitar conflictos en el estudiante con un contenido complejo.
<i>Enseñanza gradual</i>	Pasar de lo concreto a lo abstracto de manera gradual. La introducción de las tareas debe ser sencilla y no difícil.
<i>Evitar crisis en el estudiante</i>	Evitar crisis ante un contenido matemático riguroso.
<i>Evitar lo abstracto</i>	Proporcionar contenido abstracto directo genera dificultades.

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

Los seis profesores presentan una tendencia similar en sus intenciones, todos se identifican con simplificar el conocimiento matemático a través de las tareas que seleccionan para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Stein et al (1996) alertaron

sobre la fuerte tendencia de los profesores a reducir el nivel de exigencia de las tareas matemáticas que les presentan a sus estudiantes. Doyle (1986) y Desforges y Cockburn (1987) atribuyeron ese fenómeno a la complicidad entre el profesor y el estudiante para reducir el riesgo de cometer errores.

El fenómeno de la simplificación del conocimiento que se le presenta a los estudiantes, también está relacionado con el conocimiento pedagógico de contenidos (PCK) que poseen los profesores. Muchos son los expertos que opinan que los profesores necesitan tener sólido conocimiento matemático para la enseñanza, y consideran que conocer bien el contenido de una lección incrementa la capacidad del profesor para elaborar actividades diferentes en el aula, coordinar y dirigir las intervenciones y preguntas de los estudiantes, generar un cúmulo de estrategias de enseñanza vinculadas con el contenido y profundizar en el porqué y para qué, de la enseñanza de las matemáticas. (Llinares, 2009; García, 1997; Pinto y González; 2008). Si el profesor no conoce bien el contenido se sentirá limitado para desarrollar capacidades o habilidades sus estudiantes.

Azcaráte (1997) expuso que el inconveniente que presentan los profesores no está en la capacidad de transformar un conocimiento riguroso en uno más accesible, sino en elaborar un conocimiento diferente, un conocimiento de las matemáticas con un enfoque adecuado pero estructurado de tal forma que el profesor tenga intervención didáctica adecuada. Este autor reconoce que la enseñanza de las matemáticas, es algo más que una simplificación del conocimiento matemático formal, y que es necesario que los estudiantes comprendan que existen formas diferentes de aprender; formas vinculadas más al contexto y al entorno, en vez de problemas sencillos que tengan un principio y fin sólo en las propias matemáticas.

5.3.3 Conocimientos de los estudiantes.

En el análisis de los datos se observó que los profesores tienen intenciones están relacionadas con los conocimientos de los estudiantes. Entre esas intenciones se encuentran, por un lado, usar los conocimientos previos de los estudiantes, o por el contrario evitar usarlos. También se encontró que los profesores desean lograr vínculo entre nuevos y viejos conocimientos o en algunos casos sólo desarrollar

nuevos. La tabla 32 presenta las diferentes intenciones de los profesores pero que se relacionan de manera directa con los conocimientos.

Tabla 32

Las intenciones de los profesores relacionadas con el conocimiento

Conocimiento	
Intención	Descripción
Conocimiento nuevo	Lograr que los estudiantes tengan nuevos conocimientos y desarrollen nuevas habilidades.
Conocimiento previo	Lograr que los estudiantes utilicen los conocimientos que adquirieron con anterioridad
Vínculo entre conocimientos	Lograr que los estudiantes relacionen los contenidos previos con los nuevos
Evitar usar el conocimiento previo	Evitar usar el conocimiento que se supone tienen por que esta lleno de carencias..
Reforzar conocimiento previo	Repasar los contenidos nuevamente para que refuercen sus dudas.

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

Sólo cinco de los seis profesores, mencionaron dentro de sus intenciones el uso de los conocimientos de los estudiantes. Tres de esos cinco profesores tenían como meta lograr la vinculación entre los conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos conocimientos. Y los otros dos profesores perseguían desarrollar en sus estudiantes sólo nuevos conocimientos sin darle atención a los previos, ya que, consideraban que esos conocimientos previos no están bien fundamentados en los estudiantes, por lo tanto es como si no los tuvieran. La figura 1.11 nos enseña las diferentes formas en que los profesores manifestaron sus intenciones en relación al uso del conocimiento de sus estudiantes.

Villegas y Pereira (2015) quienes evidenciaron la gran importancia que tienen los conocimientos previos en la adquisición de nuevos conocimientos en el caso del área de las matemáticas, estos autores concluyeron es imprescindible que el estudiante tenga sólidas bases previas sobre el conocimiento matemático para poder aprender con éxito los nuevos saberes matemáticos, se considera que los conocimientos previos son necesarios y sirven de anclaje para los nuevos saberes.

Además, estos mismo autores expusieron que no solo es suficiente que el profesor se preocupe porque el estudiante maneje los conocimientos matemáticos básicos, sino

que además tiene que tomar en cuenta cómo el estudiante será capaz de relacionar esos conocimientos con los que va a ir adquiriendo progresivamente y que, hasta el momento, le eran desconocidos; pero, para que esto suceda, el conocimiento que él ha adquirido sobre la matemática, debe haber sido significativo y así estar ubicado en su memoria, de manera que pueda recordarlo y poder utilizarlo cuando sea oportuno.

Asimismo, se nota que dos de los seis profesores, consideran desarrollar en los estudiantes nuevos conocimientos sin atender a los que estos ya tienen previamente. Una posible explicación del por qué los profesores a veces descartan los conocimientos previos de los estudiantes la da López (2009), este autor alude que estos conocimientos son las ideas que los estudiantes han construido sobre determinados temas. También menciona algunas características que tienen los conocimientos previos en común, indistintamente del área que se trate, entre las que están:

1. Los saberes previos son construcciones propias de cada individuo, de manera que cada alumno los va fabricando mientras interacciona con el medio de acuerdo a sus experiencias escolares.
2. En segundo lugar que no en todas las ocasiones, los saberes previos, poseen rigor científico, es decir que un estudiante posea un cierto conocimiento previo sobre un área, no significa que ese concepto sea el institucionalmente aceptado o el correcto.

No es raro que los profesores hagan a un lado los conocimientos previos de los estudiantes cuando estos no muestran tener bases fuertes, de hecho los profesores consideran que estos los conocimientos previos de sus estudiantes carecen de una buena fundamentación.

5.3.4 El uso del contexto real del estudiante.

Finalmente, se encontró que cinco de los seis profesores, tenían la intención de utilizar tareas contextualizadas en el entorno real de estudiante. La tabla 33 nos enseña las diferentes formas en que los profesores manifestaron sus intenciones respecto al uso del contexto real del estudiante.

Tabla 33
Las intenciones de los profesores relacionadas con el contexto

<i>Intención</i>	<i>Contexto</i>	<i>Descripción</i>
<i>Vinculo con el entorno escolar</i>		Lograr una vinculación entre las matemáticas el entorno escolar.
<i>Contexto real</i>		Utilizar las matemáticas en un contexto de la vida real. Lograr un mejor entendimiento con el uso de contextos reales Contextualizar el aprendizaje.
<i>Aplicación</i>		Lograr una aplicación a la vida real mediante problemas.
<i>Enseñanza vivencial</i>		Lograr que la enseñanza de matemáticas se vivencial para los estudiantes.

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

En relación al uso del contexto real de los estudiantes, Ramos y Font (2006) mencionan que dentro de este enfoque de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se concibe a la actividad matemática como una actividad humana más, por lo cual se considera que saber matemáticas es hacer matemáticas, lo cual comporta, entre otros aspectos, la resolución de tareas de la vida cotidiana. Uno de sus principios básicos afirma que para conseguir una actividad matemática significativa hay que a partir de la experiencia real de los estudiantes.

Según, De Lange (1996), fundamentalmente existen cuatro razones significativas para integrar las tareas contextualizadas en el currículum: 1) facilitan el aprendizaje de las matemáticas, 2) desarrollan las competencias de los estudiantes, 3) desarrollan las competencias y actitudes generales asociadas a la resolución de problemas y 4) permiten ver a los estudiantes la utilidad de las matemáticas para resolver tanto situaciones de otras áreas como situaciones de la vida cotidiana.

Asimismo, la relación de significado que los estudiantes construyen, entre las matemáticas y la realidad, es una consecuencia de los contextos. Si las matemáticas se enseñan como una ciencia sin relación alguna con la vida diaria limita el entendimiento de los estudiantes, por el contrario, el uso del contexto permite que las matemáticas no se vean como un cuerpo rígido de verdades absolutas que no dan espacio a la aplicación en el entorno. Existen diferentes formas de llevar las matemáticas a contextos reales. Una manera es mediante el uso de la tecnología puede llegar a ser una poderosa herramienta para que los estudiantes logren crear

diferentes representaciones de ciertas tareas en el ámbito real y sirve como medio para que formulen sus propias preguntas o problemas, lo que constituye un importante aspecto en el aprendizaje de las matemáticas (Barrera y Santos, 2001; Araya, 2007).

5.4 Características de las Tareas Seleccionadas por los Profesores

En general, los seis profesores seleccionaron dieciséis tareas matemáticas durante la planificación de una clase. Respecto a las características de las tareas se encontró lo siguiente:

- Respecto la demanda cognitiva de las tareas que los profesores seleccionaron, se encontró que, de las dieciséis tareas, doce fueron de demanda baja y 4 fueron de demanda alta. De las de demanda baja trece fueron de memorización. De las de demanda alta cuatro fueron de procedimientos con conexión .
- Con relación a la profundidad del conocimiento, se encontró que ocho tareas requerían que los estudiantes muestren conocimientos básicos o similares a como los aprendió con anterioridad, cuatro taras por el contrario, requerían que los estudiantes muestren razonamientos sencillos pero no rutinarios.
- Tocante a la manipulación del conocimiento, se encontró que diez tareas son de reproducción, tres de interpretación, y dos de aplicación. Respecto a las competencias matemáticas, se observó que la mayoría de las tareas fomenta la competencia de resolver problemas de manera autónoma, sólo una fomentaba la competencia de comunicar información matemática.
- Respecto al contexto de las tareas, se encontró que doce tareas no tienen ningún tipo de contexto, dos tienen un contexto hipotético y tres tienen un contexto real. Adicionalmente se encontró que trece tareas no requieren de ninguna representación del mundo real, y que tres por el contrario sí.
- Referente a los caminos de solución se encontró que doce tienen una única respuesta posible, mientras que cuatro tienen diversas posibles respuestas. Respecto a la interacción de las tareas, se encontró que trece tareas requieren que los estudiantes las resuelva de manera individual, sólo tres tareas requerían

de un trabajo colaborativo entre los estudiantes. Finalmente, respecto a materiales didácticos, se observa fuerte inclinación de los profesores de usar el lápiz y la libreta del estudiante.

Cabe agregar que las tareas que los profesores seleccionaron compartieron características similares entre las que se encontraron las siguientes:

Tabla 34
Características de las tareas seleccionadas por los seis profesores

Nombre	Características comunes de las tareas seleccionadas
Profesor 1	Las tres tareas seleccionadas, tiene una demanda cognitiva baja, requiere que los estudiantes demuestren algún razonamiento básico y simple de ideas, no requieren de ninguna representación del mundo real y la competencia que fomentan es la de resolver problemas de manera autónoma.
Profesor 2	Las tres tareas seleccionadas, tiene una demanda cognitiva baja, requiere que los estudiantes demuestren algún razonamiento básico y simple de ideas. Dos de estas tareas no requieren de ninguna representación del mundo real.
Profesor 3	Dos de las tareas seleccionadas tienen una demanda cognitiva baja, mientras que la tercera tiene una demanda cognitiva medio-alta. Dos tareas requieren describir hechos matemáticos simples, no necesariamente utilizan un contexto, y no requieren de una representación matemática del mundo real.
Profesor 4	Las dos tareas seleccionadas tienen una demanda cognitiva baja; requiere describir hechos matemáticos simples y realizar operaciones aritméticas rutinarias; las tareas están relacionada con las actividades diarias de los estudiantes; y se construye a partir de datos obtenidos directamente de mediciones reales, requiere de una representación matemática del mundo real.
Profesor 5	Las tres tareas tienen una demanda cognitiva medio-alta, requieren que el estudiante lleve a cabo una serie de pasos no rutinarios; la competencia que fomenta es la de resolver problemas de manera autónoma. Por otro lado, dos de las tres tareas tienen un tipo de situación educativa y están relacionadas con el entorno escolar.
Profesor 6	Las tareas tienen una demanda cognitiva medio baja; requieren que el estudiante realice procedimientos simples; es de reproducción; la competencia que fomentan es la de resolver problemas de manera autónoma.

Nota. Datos alcanzados en el análisis del estudio

5.5 Relación entre las Tareas que los Profesores Seleccionan y sus Intenciones

Una de las intenciones más fuertes y me atrevo a decir la principal encontrada en común en los profesores es la de motivar a sus estudiantes, esas intenciones tienen como finalidad lograr que el estudiante sienta atracción por las matemáticas, en otras palabras que tenga interés para que pongan atención a la clase. Aunque existen maneras exitosas de motivar a los estudiantes en las clases de matemáticas, entre las que se encuentra la motivación relacionada con el aprendizaje mismo de las matemáticas, es decir, los estudiantes se pueden sentir motivados cuando entienden de manera cabal un concepto matemático, o incluso cuando los estudiantes se enfrentan a asumir riesgos y abordar tareas con contenidos complejos y retadores su motivación también se incrementa.

A pesar de que existen tipos de motivación relacionados con la enseñanza, las características de las tareas seleccionadas, nos muestran que cinco de los seis profesores, utilizan tareas de demanda cognitiva baja, es decir, no implican ningún reto para los estudiantes. De hecho las tareas que los cinco profesores seleccionaron, en su mayoría requieren que los estudiantes demuestren algún razonamiento básico y simple de ideas con propiedades matemáticas familiares. Como vemos la motivación que los profesores buscan, no se relaciona con retar a sus estudiantes en la adquisición de conocimientos matemáticos complejos. Más bien la motivación que los profesores pretenden lograr se enfoca en transmitir sentimientos positivos en sus estudiantes relacionados con las matemática, aunque eso implique utilizar tareas matemáticas que contengan bajo nivel de razonamiento matemático.

Los profesores consideran que las tareas que implican una matemática sencilla permiten la enseñanza de manera fácil, por lo que sus elecciones de tareas se ven influenciadas por lo sencillo, es decir, tareas que los estudiantes realicen de manera fácil y sin complicaciones. Así, se encontró fuerte inclinación por parte de los profesores de simplificar el conocimiento matemático. Y dentro de las características de las tareas que estos profesores seleccionaron se puede decir que efectivamente son tareas que se enfocan en la sencillez, al ser tareas de baja demanda cognitiva esto implica que los estudiantes no tendrán mayor complicación en resolverlas, de hecho,

ya que las tareas son de reproducción los estudiantes simplemente repetirán una y otra vez conocimientos lo que puede resultar ser más sencillo para ellos.

También es probable que los profesores utilicen tareas sencillas, debido a que su conocimiento matemático no es sólido. Ya que, si el profesor tuviera fuerte conocimiento didáctico del contenido, se habría visto reflejado en las tareas, las cuales serían de un nivel de demanda alto. Se considera que un profesor con conocimientos bien fundamentados usa tareas complejas que incrementan la capacidad de los estudiantes, y fomentan la reflexión. Sin embargo, el que los profesores se sientan incómodos con las tareas abstractas o complejas, hace pensar que los profesores de esta investigación no conoce bien el contenido matemático que enseñan y por eso, se limitan para utilizar tareas que impliquen un contenido complejo.

Entre las intenciones de los profesores se encuentran que los estudiantes hagan uso de los conocimientos previos, y de esa manera logren desarrollar nuevos conocimientos. Esto no se refleja por completo en las tareas que seleccionaron, ya que más bien, son tareas que se centran en el uso de conocimientos previos, más no en el desarrollo de nuevos conocimientos. Afirmó esto, ya que la mayoría de las tareas requieren que los estudiantes demuestren algún razonamiento mental básico de ideas, y que demuestren conocimiento en forma igual o bien similares a como los aprendió con anterioridad.

De manera adicional, algunos profesores tienen la inclinación a pensar que los conocimientos previos de los estudiantes no se deben tomar en consideración debido a que están llenos de carencias. Sin embargo, el que un estudiante posea cierto conocimiento previo que no sea riguroso sobre un tema en particular, no implica que no tenga ideas previas. Así, al descartar esas ideas que el alumno tiene, el profesor no provoca que el estudiante haga nuevos vínculos ni refuerce esos conocimientos, lo que podría provocar que los estudiantes piensen que esos conocimientos que adquirió en grados anteriores no le sirven para nada.

Finalmente, aunque los profesores tenían como intención, utilizar el contexto real del estudiante, al revisar las características de las tareas que seleccionaron se encontró que sólo cuatro de las dieciséis tareas tenían un contexto real, lo que quiere decir,

que la mayoría de las tareas no necesariamente utiliza un contexto y que no requieren de ninguna representación entre el mundo real y las matemáticas. No utiliza tareas que estén en el contexto del propio estudiante sino más bien se enfoca en la reproducción de conceptos meramente matemáticos sin aplicación a la vida real del estudiante.

Aunque los profesores declaran que es necesario que los estudiantes se involucren con tareas que estén implicadas en su vida cotidiana, por el tipo de tarea se puede observar que las tareas no brindan de significado los que los estudiantes construyen, entre las matemáticas y la realidad.

En esta investigación se encontró que los profesores enseñan la matemática como una disciplina que no tienen relación con la vida diaria de los estudiantes. A pesar de que existen maneras eficaces de transferir las matemáticas a situaciones reales, como por ejemplo, mediante materiales didácticos tecnológicos, se encontró que predomina en los profesores el uso de materiales como libreta y lápiz, esas herramientas difícilmente permitirán que el profesor alcance su objetivo de contextualizar el aprendizaje.

5.6 Conclusiones

El objetivo general de esta tesis fue analizar la relación entre las intenciones que tienen los docentes de matemáticas de secundaria para el aprendizaje de sus estudiantes y las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza. Para dar respuesta se plantearon tres objetivos específicos.

Objetivo 1. Caracterizar las intenciones para el aprendizaje que tienen los profesores de secundaria durante la planificación de una sesión de clase.

Se encontraron cuatro categorías de intenciones para el aprendizaje: la motivación, la enseñanza sencilla, el conocimiento de los estudiantes y la contextualización del aprendizaje.

i. Motivación

En relación con la motivación, los seis profesores buscan una motivación en términos de que sus estudiantes disfruten las tareas matemáticas con sentimientos positivos relacionados con ellas. También se encontró que los profesores quieren

entretener a los estudiantes con tareas que sean de su agrado. Para tres profesores es muy importante que los estudiantes elaboren tareas manuales, como, recortar, colorear, dibujar, con la finalidad de que se mantengan entretenidos, aunque eso implique que no dé tiempo de abordar sus contenidos planeados.

Además, aunque los tres profesores restantes no utilizaron tareas manuales, sí se mostraron preocupados por captar el interés del estudiante. Los profesores expresaron que al tener una diversidad de estudiantes con actitud de no querer trabajar en las clases, tienen que motivarlos con tareas sencillas, para que quieran hacer las actividades. También los profesores tienen la intención de lograr que sus estudiantes dejen de pensar que las matemáticas son aburridas y de esa manera se sientan motivados en la clase. A este respecto, dos profesores consideran importante utilizar juegos matemáticos para que la enseñanza de esta disciplina le resulte divertida a los estudiantes, aunque reconocen que en ocasiones al usar este tipo de actividades no concretan sus metas de aprendizaje pero sí motivan a los estudiantes a participar de la clase.

ii. Sencillez

En relación con la intención de lograr una enseñanza sencilla, todos los profesores se identifican con simplificar el conocimiento matemático a través de las tareas que seleccionan para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se encontró que los profesores consideran que es un error proporcionar a los estudiantes las definiciones matemáticas de manera directa y abstracta, porque puede ser un motivo para que entren en un conflicto puede provocar que dejen de poner atención a la clase.

Los profesores también reconocieron que las tareas que usan para el inicio de la clase en su mayoría son sencillas y concretas, ya que tienen como intención pasar de forma lenta y gradual a un conocimiento más complejo. Sin embargo admiten que pocas veces logran llegar a ese conocimiento complejo debido a las carencias que tienen sus estudiantes y por lo tanto lo dejan de lado.

iii. Conocimiento

En relación al conocimiento de los estudiantes, se encontró que los profesores tienen como intención utilizar los conocimientos previos de los estudiantes. Sin embargo, reconocen que en ocasiones no los toman en cuenta, debido a que sus

estudiantes tienen muchas carencias relacionadas con lo que aprendieron en grados anteriores. También se encontró que otra intención de los profesores se relaciona con generar nuevos conocimientos en sus estudiantes, aunque reconocen que ese desarrollo de conocimientos se debe realizar de manera gradual, por lo que los profesores se identifican con desarrollar habilidades de memorización o reproducción pues consideran que servirá para que los estudiantes resuelvan tareas sin dificultades.

iv. Contexto

Finalmente, con relación al contexto, los profesores tienen la intención de que los estudiantes se involucren con tareas que estén implicadas en su vida cotidiana. Se encontró que un solo profesor reconoce que para desarrollar las tareas, hace que sus estudiantes tomen los datos de mediciones reales de su entorno. Mientras que los cinco profesores restantes prefieren entregar tareas diseñadas con anterioridad en las que argumentan que los datos que se le entregan a los estudiantes se sitúan en un contexto real del estudiante.

Objetivo 2. Caracterizar las tareas matemáticas que los profesores de secundaria seleccionan durante la planificación de una clase.

Se caracterizaron las dieciséis tareas propuestas por los docentes por cuatro jueces de matemáticas expertos y se llegó a las siguientes conclusiones:

- La mayoría de las tareas tienen una demanda cognitiva baja, además requieren que los estudiantes muestren conocimientos similares a los que aprendió con anterioridad. La mayoría de las tareas generan en los estudiantes razonamientos fáciles y sencillos.
- Adicionalmente, la mayoría de las tareas no tienen ningún tipo de contexto. De hecho sólo tres tareas tienen un contexto real. En su mayoría los profesores seleccionaron tareas que no requieren de ninguna representación del mundo real.
- Asimismo se encontró que la mayoría de las tareas tienen un sólo camino de resolución y con una única respuesta posible. Finalmente, se encontró que la

mayoría de las tareas requieren que los estudiantes las resuelvan de manera individual. También se identifica que la mayoría de las tareas que los profesores seleccionaron excepto una, requiere el uso de lápiz y libreta exclusivamente. Ninguna de las tareas requiere usar materiales didácticos que estén relacionados con la tecnología.

Objetivo 3. Comparar las intenciones para el aprendizaje que tienen los docentes de matemáticas de secundaria con las características de las tareas que ellos seleccionan durante la planificación de la enseñanza.

- Los profesores tienen la intención de motivar a sus estudiantes, y una forma efectiva de lograr la motivación se relaciona con el aprendizaje mismo de las matemáticas, es decir, los estudiantes se pueden sentir motivados cuando entienden un concepto matemático, o incluso cuando se enfrentan a asumir riesgos y abordar tareas con contenidos complejos y retadores. Sin embargo, se encontró por las características de las tareas que seleccionaron los docentes, que son tareas de demanda cognitiva baja, es decir, no implican ningún reto para los estudiantes. La motivación que los profesores buscan, no se relaciona con retar a sus estudiantes para la adquisición de conocimientos matemáticos complejos. Más bien, la motivación se enfoca en generar sentimientos positivos en los estudiantes relacionados con las matemáticas mediante el uso de tareas que contengan bajo nivel de razonamiento matemático.
- Los profesores tenían como intención la enseñanza de una matemática sencilla mediante el uso de tareas fáciles. Y dentro de las características de las tareas que estos profesores seleccionaron se encontró que efectivamente son tareas que se enfocan en la sencillez, al ser tareas de baja demanda cognitiva. Esto implica que los estudiantes no tendrán mayor complicación en su resolución. De hecho, ya que las tareas son de reproducción de procedimientos, los estudiantes simplemente repetirán una y otra vez ciertos conocimientos, lo que puede resultar ser más sencillo para ellos. Además, se encontró que los profesores se sienten incómodos para considerar tareas

complejas. Es posible que los profesores utilicen tareas sencillas, debido a que su conocimiento matemático no es sólido. Se considera que un profesor con conocimientos matemáticos bien fundamentados usa tareas complejas y retadoras.

- Entre las intenciones de los profesores se encuentra que los estudiantes hagan uso de los conocimientos previos, y de esa manera logren desarrollar nuevos conocimientos. Esta intención de ningún modo se logra con las tareas que seleccionaron, ya que son tareas que requieren que los estudiantes demuestren algún razonamiento mental básico de ideas, y que demuestren conocimiento de forma igual o bien similar con respecto a cómo los aprendió con anterioridad. Finalmente, a pesar de que existen maneras eficaces de transferir las matemáticas a situaciones reales, al revisar las características de las tareas que seleccionaron los profesores, se encontró que sólo tres de las dieciséis tareas tenían un contexto real, lo que quiere decir que la mayoría de las tareas no necesariamente utiliza un contexto y no requieren de ninguna representación relacionada con el mundo real. Además, existe una fuerte inclinación de los profesores para proponer tareas que involucran el uso de la libreta y el lápiz exclusivamente, por lo que difícilmente alcanzarán su objetivo de contextualizar el aprendizaje.

5.7 Recomendaciones para la Práctica

Es fundamental que en los programas de formación de profesores de matemáticas se tengan estrategias claras y específicas que atiendan elementos del pensamiento del profesor como son: sus metas, sus creencias y sus conocimientos. A continuación se presentan las siguientes recomendaciones derivadas de los resultados de esta investigación:

- Con respecto a las intenciones para el aprendizaje de los docentes, no es deseable para los estándares de una enseñanza eficaz que los maestros tengan como meta principal la enseñanza de una matemática sencilla dejando de lado su complejidad. Se sugiere que los programas de formación de docentes

provoquen en los profesores de matemáticas una reflexión sobre el tipo de metas que proponen y les revelen los beneficios que se producen en el aprendizaje de las matemáticas cuando las metas son significativas y de alta demanda cognitiva.

- Se sugiere abordar las creencias que tienen los docentes con respecto a los estudiantes y su manera de aprender, se tienen que abordar estrategias que permitan a los docentes de matemáticas recuperar los conocimientos previos de los estudiantes, porque aunque los estudiantes no expresen esos conocimientos como los profesores esperarían, no significa que no los tengan. Los profesores deben atender a las ideas previas que los estudiantes tienen e incorporarlas de manera efectiva en la instrucción. Y tienen que valorar que considerar los conocimientos previos, es fundamental para que se pueda facilitar el proceso de aprendizaje de nuevos conocimientos, porque si no los consideran se pueden volver obstáculos para la enseñanza.
- Se sugiere abordar las creencias relacionadas con la motivación. Es necesario ampliar el concepto que tienen los docentes sobre la motivación, ya que no se puede reducir solamente en términos de que los estudiantes tengan sentimientos positivos, sino que también se debe de entender que la motivación se logra a través de que los estudiantes comprendan los conceptos matemáticos a profundidad mediante tareas retadoras. En este sentido es fundamental trabajar con los profesores estrategias que le permitan, en primer lugar seleccionar tareas con demanda cognitiva alta, y en segundo lugar que les permitan llevar al aula esas tareas e implementarlas de manera exitosa, de tal manera que esas tareas retadoras generen motivación en los estudiantes.
- En relación a las tareas, los docentes necesitan aprender marcos de referencia que les permitan seleccionar tareas que atiendan a lo que ellos pretenden. Por ejemplo, todos los docentes de esta investigación mencionaron que buscan contextualizar las matemáticas, sin embargo la mayoría de tareas que eligieron no están relacionadas con un contexto real y no requieren una representación. En relación al contexto es fundamental que con los programas de formación

enseñen marcos de referencia a los profesores para el diseño de tareas que sean auténticas.

- Finalmente, el que los docentes hayan seleccionado de manera consistente tareas con demanda cognitiva baja puede estar fuertemente relacionado con su conocimiento pedagógico de contenidos, por lo que se necesita fortalecer ese conocimiento, es decir, los programas de formación tienen que tener cursos y estrategias muy específicas para fortalecerlo, porque en la medida que esto se logre, los docentes van a aumentar su seguridad y van a tener otra valoración de la misma matemática como ciencia y podrán seleccionar tareas que tengan una mayor demanda cognitiva.

5.8 Propuestas para Investigaciones Futuras

A partir de los resultados de esta tesis se hacen propuestas para futuras investigaciones en las siguientes líneas:

- Sería importante realizar una investigación con enfoque interpretativo en la que se vinculen las intenciones de aprendizaje con el tipo de tareas matemáticas que los profesores seleccionan, y posteriormente analizar qué sucede cuando el profesor lleva a la práctica esas tareas, y si las intenciones que pretendían se lograron.
- Realizar una investigación que muestre a los profesores cómo pueden lograr que las intenciones de aprendizaje que tienen para la enseñanza al seleccionar tareas matemáticas se concreten de manera exitosa en la interacción con los estudiantes.
- Otra línea de investigación sería, analizar desde la perspectiva del estudiante, si las tareas que son propuestas por los docentes realmente cumplen con las intenciones que el docente tiene. Es decir, desde la perspectiva del estudiantes, analizar si las tareas que el profesor selecciona son motivadoras, interesantes, entretenidas, retadoras, etc.
- Esta investigación se hizo específicamente con docentes de secundaria. Pero valdría la pena replicar esta investigación en otros niveles educativos para ver

si las intenciones y la relación con las tareas es parecida a lo que se encontró en esta investigación, o por el contrario, si en otros niveles educativos ocurren cosas distintas.

- Esta investigación se realizó con licenciados en educación secundaria con especialidad en matemáticas y egresados de escuelas normales. Habría que considerar en investigaciones futuras docentes con otro tipo de perfil y que también enseñen matemáticas en secundaria. Con la finalidad de encontrar la relación que guarda la formación inicial del docente con el tipo de metas, creencias y conocimientos que tiene con respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la selección de las tareas.

Bibliografía

- Ainley, J., Pratt, D., y Hansen, A. (2006). Connecting engagement and focus in pedagogic task design. *British Educational Research Journal*, 32(1), pp. 23–38.
- Alonso, J. y Montero, I. (2001). Orientación motivacional y estrategias motivadoras en el aprendizaje escolar. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación: Psicología de la educación escolar*, pp. 259-284.
- Angulo, J. y Blanco, N. (1994). *Teoría y desarrollo del currículum*. Málaga. ALJIBE.
- Anthony, G., y Walshaw, M. (2010). *Effective pedagogy in mathematics. No 19 in the International Bureau of education's. Educational practices*. Recuperado 10/03/2017 de: <http://www.ibe.unesco.org/en/services/publications/educational-practices.html>.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of educational psychology*, 84(3), 261.
- Araya, R. G. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 2(3), 11-44.
- Ávila, A. y Galindo, A. (2013). *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México matemáticas, ciencias naturales, lenguaje y lenguas extranjeras: 2002-2011* (No. 378 E7/11).
- Azcaráte, P. (1997). Sobre el conocimiento didáctico del contenido: Dilemas y alternativas.
- Ball, D. L., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Barrera, F. & Santos, M. (2001). Students' use and understanding of different mathematical representations of tasks in problem solving instruction. *Proceedings of the Twenty Three Annual Meeting North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Vol. 1, pp. 459-466. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Benedicto, C., Jaime, A. y Gutiérrez, A. (2015). Análisis de la demanda cognitiva de problemas de patrones geométricos. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 153-162). Alicante: SEIEM.

- Benítez, G. M. (2007). El proceso de enseñanza – aprendizaje: el acto didáctico. Recuperado 17/05/2017 de:
<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elprocesodeensenanza.pdf>;
- Blumenfeld, P. C., y Meece, J. L. (1988). Task factors, teacher behavior, and students' involvement and use of learning strategies in science. *The Elementary School Journal*, 88(3), pp. 235-250.
- Borko, H., y Shavelson, R. (1988). Especulaciones sobre la formación del profesorado: recomendaciones de la investigación sobre procesos cognitivos de los profesores. Conocimiento, creencias y teorías de los profesores. *Implicaciones para el currículum y la formación del profesorado*, pp. 259-275.
- Broeckmans J. (1985). *Developments in student teachers' preactive teaching*. Paper presented at ISATT's 1985. Conference, May 28-31, Tilburg.
- Brousseau, G. (1999). Educación y didáctica de las Matemáticas. *Educación Matemática*. Mexico, noviembre de 1999.
- Brewer k., y worman, D. (1999): *Teaching Introductory Statistics Effectively*, paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Montreal.
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C., y Muñoz-Catalán, M. C. (2013). Determining specialised knowledge for mathematics teaching. In *Proceedings of the CERME, Vol. 8*, pp. 2985-2994.
- Charalambous, C. (2010). Mathematical knowledge for teaching and task unfolding: An exploratory study. *The Elementary School Journal*, 110(3), pp. 247-278.
- Christiansen, B., y Walther, G. (1986). Task and activity. In B. Christiansen, A. G. Howson, y M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education*, pp. 243–307.
- Cobb, P., Wood, T., y Yachel, E. (1993). Discourse, mathematical thinking, and classroom practice. In EA Forman, N. Minick y CA Stone (Eds.). *Contexts for learning: Sociocultural dynamics in children's development*.
- Contreras S. (2010). *Las creencias y actuaciones curriculares de los profesores de ciencias de secundaria de Chile* (tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid.
- Clark, C. M., y Yinger, R. J. (1979). Teachers' thinking. *Research on teaching*, pp. 231-263.
- Clark, C. y Elmore, J. (1981). Transforming curriculum in mathematics, science, and writing: a case study of teacher yearly planning. *Research Series, Vol. 99*.

- Clark, C.M. y Peterson, P. (1986): "Teachers' Thought Processes". En Wittrock, M.C. (Ed.): *Handbook of Research on Teaching* (3rd. ed.). New York: Macmillan.
- Clarke B., Grevholm B., Millman R. (2009). *Tasks in Primary Mathematics Teacher Education*. USA: Springer.
- Clarke, D., y Roche, A. (2010). Teachers' Extent of the Use of Particular Task Types in Mathematics and Choices behind That Use. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.
- Donoso Riquelme, P. M., Rico Castro, N., y Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista de currículum y formación del profesorado*. 20(2), pp. 77-90
- De Chacín, R. A. (2011). La planificación didáctica y el diseño institucional en ambiente virtual. *Investigación y Postgrado*, 26(2), pp. 129-160.
- De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In *International handbook of mathematics education* (pp. 49-97). Springer Netherlands.
- Desforges, C., y Cockburn, A. (1987). Understanding the mathematics teacher: A study of practice in first schools. London: Falmer.
- Díaz, V., y Problete, A. (2001). Contextualizando tipos de problemas matemáticos en el aula. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 45, 33-41.
- Doyle, W. (1983). Academic work. *Review of Educational Research*, 53(2), pp. 159–199.
- Doyle, W. (1986). Classroom organisation and management. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*, pp. 392–431. New York: Macmillan.
- Eisner, E. (1972). *Educating artistic vision*. New York, USA: The Macmillan Company.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of education for teaching*, 15(1), 13-33.
- Escaño, J. y Gil, M. (2006): Motivar a los estudiantes y enseñarles a implicarse en el trabajo escolar. En C. Borrego (Ed.), *Modelo integrado de mejora de la convivencia*, GRAÓ, Barcelona.

- Fennema, E., y Franke, M. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, pp. 147–164.
- Fábregas, M. C. B., & Raméntol, S. V. (2013). Principios metodológicos para trabajar la didáctica de las matemáticas en los grados de Educación Primaria. *Historia y Comunicación Social*, 18, 63.
- Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., y Carey, D. A. (1992). Learning to use children's mathematics thinking: A case study. *Relating schools to reality*, pp. 93-118.
- Font, V. (1994). Motivación y dificultades de aprendizaje en matemáticas, *SUMA*, Vol. 17, pp.10-16.
- García, M. (1997). *Conocimiento profesional del profesor de matemáticas. Conocimiento de función como objeto de enseñanza-aprendizaje*. GIEM. Universidad de Sevilla.
- García, M. L., y Benítez, A. A. (2013). Diseño e Implementación de Tareas para Apoyar el Aprendizaje de las Matemáticas. *Formación universitaria*, 6(1), 13-20.
- Giménez, J., Font, V., y Vanegas, Y. (2013). Designing Professional Tasks for Didactical Analysis as a research process. *Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study*, 22, pp. 581-590.
- Geiger, V., Goos, M., Forgasz, H., y Benison, A. (2014). Devising principles of design for numeracy tasks. In *Curriculum in focus: Research-guided practice: Proceedings of the 37th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, pp. 239-246.
- Gemad, G. (2013). An experience of teacher education on task design in Colombia. Communication presented in ICMI Study 22. *Task Design in Mathematics Education* (22 a 26 de julio de 2013). Oxford.
- Godino, J. D. (2013). Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores. *Probabilidad Condicionada: Revista de didáctica de la Estadística*, Vol. 2, pp. 1-15.
- González, J. (2012). *Pensamiento del profesor novel de inglés. Acercamiento y análisis de su problemática durante el periodo de iniciación profesional: un estudio de caso autobiográfico* (tesis doctoral). Universidad de Valladolid, España.

- González, M. J., Gómez, P., Polo, I., y Restrepo, Á (2015). Conocimientos puestos en juego por futuros profesores de matemáticas cuando justifican la selección de tareas. *Revista iberoamericana de educación matemática*, Vol. 42, pp. 185-209.
- González, M. J. y Gómez, P. (2016). Apuntes sobre análisis cognitivo. Módulo 3 de MAD 4. Documento no publicado. Bogotá: Universidad de los Andes. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/8530/>
- Goñi, J.M. (2011). *Didáctica de las matemáticas*. España: GRAÓ.
- Gvirtz, S. y Palamidessi M. (2006) *El ABC de la tarea docente: curriculum y enseñanza*. Buenos Aires: Aique.
- Hiebert, J., y Wearne, D. (1997). Instructional tasks, classroom discourse and student learning in second grade arithmetic. *American Educational Research Journal*, 30(2), pp. 393–425.
- Hill, H., Yinger, R. y Robins, D. (1983). Instructional Planning in a Laboratory Preschool. *The Elementary School Journal*, Vol. 83, pp. 182-193.
- Hill, H. C., Ball, D. L., y Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualising and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), pp. 372–400.
- Herbst, P., y Chazan, D. (2012). On the instructional triangle and sources of justification for actions in mathematics teaching. *ZDM Mathematics Education*, 44(5), pp. 601-612.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2016). *La educación obligatoria en México. Informe 2016*. Recuperado 03/06/2016 de: <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/I/241/P1I241.pdf>
- Johansson, M. (2006). *Teaching mathematics with textbooks: a classroom and curricular perspective* (Doctoral Dissertation). Luleå tekniska University. Suecia.
- Kilpatrick, J. (2001). Understanding mathematical literacy: The contribution of research. *Educational studies in mathematics*, 47(1), pp. 101-116.
- Koh, K. H., y Lee, A. N. (2004). *Technical report: Manual for scoring teacher assignments or assessment tasks*. Singapore: National Institute of Education, Centre for Research in Pedagogy and Practice.

- La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2015). *Panorama de la Educación 2015, México*. Recuperado de:
<https://www.oecd.org/edu/Mexico-EAG2014-Country-Note-spanish.pdf>
- López A y Mota, A. D., (2003). *Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos*. México: Grupo Ideograma Editores.
- López, J. (2009) La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de nuevos contenidos. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, 3(16),pp. 1-14.
- Linares, S. (2009). Conocimiento profesional del profesor de matemáticas: conocimiento, creencias y contexto en relación a la noción de función. *Colección Digital Eudoxus*, (15).
- May, W. T. (1986). Teaching students how to plan: The dominant model and alternatives. *Journal of Teacher Education*, 36(6), pp. 6-12.
- Middleton, J. A. (1995). A study of intrinsic motivation in the mathematics classroom: A personal constructs approach. *Journal for research in mathematics education*, pp. 254-279.
- PISA (2012). *Resolución de problemas de la vida real*. Recuperado 01/05/2017 de:
<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012-resolucionproblemas/pisaresoluciondeproblemas.pdf?documentId=0901e72b8198bee8>
- Mitchell, I., y Carbone, A. (2011). A typology of task characteristics and their effects on student engagement. *International Journal of Educational Research*, Vol. 50, pp. 257– 270.
- Mike A. y Lisa C. (2003). Teachers and researchers collaborating to develop teaching through problem solving in primary mathematic. Communication presented in ICMI Study 22. *Task Design in Mathematics Education* (22 - 26 de July 2013). Oxford.
- McCutcheon, G. (1980). How do elementary school teachers plan? The nature of planning and influences on it. *Elementary School Journal*, 81(1), pp. 4-23.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* pp. 575–596.
- McGregor, D. (2008). The influence of task structure on students' learning processes: Observations from case studies in secondary school science. *Journal of Curriculum Studies*, 40(4), pp. 509–540.

- Mohanan, K. P. (2003). Assessing quality of teaching in higher education. Recuperado 07/06/2017 de:
<http://www.cdtl.nus.edu.sg/publications/assess/default.htm>
- Morales, P. V. (2006). Implicaciones para el profesor de una enseñanza centrada en el alumno. *Miscelánea Comillas Vol. 64 (124)*.
- Murrieta R. (2013). El modelo centrado en el aprendizaje y su implicación en la formación de docentes. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, Vol. 10, pp.1-22*.
- Muñoz, C. (2014). Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas. *Facultad de Letras y de la Educación, Universidad de la Rioja. Recuperado 28/05/2017 de:*
http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000754.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2015). Programa para la evaluación internacional de alumnos. PISA 2015-Resultados. Recuperado 02/04/2017 de: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research, 62(3)*, 307-332.
- Pinto Sosa, J. E., & González Astudillo, M. T. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada?. *Educación matemática, 20(3)*, 83-100.
- Pérez, A. y Gimeno, J. (1988). Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico. *Infancia y Aprendizaje, Vol. 42, pp. 37-63*.
- Pepin, B., y Haggarty, L. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: A way to understand teaching and learning cultures. *Zentralblatt for the Didactics of Mathematics, 33(5)*, pp. 158–175.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 257–315)*. Charlotte, NC: Information Age Publishing & National Council of Teachers of Mathematics.
- Pochulu, M., Font, V., y Rodríguez, M. (2016). Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 19(1)*, pp. 71-98.

- Ramos, A. B., y Font, V. (2006). Contexto y contextualización en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Una perspectiva ontosemiótica. *La didáctica de la Matemática*, 4(20), pp. 535-556.
- Remillard T., Herbel-Eisenmann B., y Lloyd G. (2009). *Mathematics Teachers at Work Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction*. New York: Springer.
- Remillard, J. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), pp. 211-246.
- Resnick, L. B., Bill, V. L., Lesgold, S. B., y Leer, M. N. (1991). Thinking in arithmetic class. In B. Means, C. Chelemer, & M. S. Knapp (Eds.), *Teaching advanced skills to at-risk students: Views from research and practice* (pp. 27-67). San Francisco: Jossey-Bass.
- Ribeiro, M., Monteiro, R., y Carrillo, J. (2010). ¿Es el conocimiento matemático del profesorado específico de su profesión? Discusión de la práctica de una maestra. *Educación matemática*, 22(2), pp. 123-138.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), pp. 47-66.
- Rigo, D. (2013). Compromiso hacia las tareas académicas. *Diseños instructivos e inteligencias múltiples. Ikastorratza, e-Revista Didáctica*, Vol.10.
- Riviere, A. V. (2003). Las matemáticas en el desarrollo de las capacidades de los alumnos. En MARTÍN et al: *Aprender contenidos, desarrollar capacidades. Intenciones educativas y planificación de la enseñanza*.
- Rowland, T., Huckstep, P., y Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), pp. 255-281.
- Secretaría de Educación Pública (2016a). *El modelo educativo 2016*. Recuperado 10/03/2017 de:
web:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/114501/Modelo_Educativo_2016.pdf
- Secretaría de Educación Pública (2016b). Resultados de Planea 2016. Recuperado 02/02/2017 de:
<http://www.gob.mx/sep/prensa/comunicado-481-publica-sep-resultados-de-planea-2016>
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Plan de estudios 2011. Educación Básica*. Recuperado 10/12/2016 de:
<http://comisioniberoamericana.org/gallery/planestudios11.pdf>

- Serrano, R.(2010). Pensamientos del profesor: un acercamiento a las creencias y concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista de Educación, Vol. 352, pp. 267-287.*
- Shavelson, R y Stern, P. (1983). Investigación sobre el pensamiento pedagógico del profesor, sus juicios y decisiones y conductas. En J. Gimeno Sacristan y A. I. Pérez.
- Shavelson, R. J., y Stern, P. (1981). Research on teachers' pedagogical thoughts, judgments, decisions, and behavior. *Review of Educational Research, 51(4), pp. 455-498.*
- Shavelson, R. (1983). Review of research on teachers' pedagogical judgments, plans, and decisions. *The Elementary School Journal, 83(4), pp. 392-413.*
- Shimizu, Y., Kaur, B., Huang, R., & Clarke, D. (Eds.). (2010). *Mathematical tasks in classrooms around the world.* Sense Publishers.
- Sigarreta, J. M., y Arias, L. R. (2003). La resolución de problemas: Un recurso para el desarrollo de la formación de la personalidad. *Revista de la Sociedad Argentina de Educación Matemática, 20, pp. 13-22.*
- Sullivan, P., y Davidson, A. (2014). The Role of Challenging Mathematical Tasks in Creating Opportunities for Student Reasoning. *Mathematics Education Research Group of Australasia.*
- Sullivan P., Clarke D., y Clarke B. (2013). *Teaching with Tasks for Effective Mathematics Learning.* New York: SPRINGER.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (2011). Five practices for orchestrating productive mathematics discussions. *Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.*
- Smith, M. S., y Stein, M. K. (1998). Selecting and Creating Mathematical Task. From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School, 3(5), pp. 344-350.*
- Stein, M. K., y Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason and analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation, 2(1), pp. 50-80.*
- Stein,M., Grover, B., y Henningsen M. (1996). Building student capacity from a the maticatlhinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal,33, pp. 455-488.*

- Talanquer, V., Novodvorsky, I., y Tomanek, D. (2010). Factors influencing entering teacher candidates' preferences for instructional activities: A glimpse into their orientations towards teaching. *International Journal of Science Education*, 32(10), pp. 1389-1406.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research: In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- Tzur, R. (2008). A researcher perplexity: Why do mathematical tasks undergo metamorphosis in teacher hands. In *Proceedings of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 1*, pp. 139-147.
- Valverde, G. (2012). *Competencias matemáticas promovidas desde la razón y la proporcionalidad en la formación inicial de maestros de educación primaria* (tesis doctoral). Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Valle, A., González, R., Cuevas, L. M., & Fernández, S. A. P. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de psicodidáctica*, 6, pp. 53-68.
- Villegas, D. J. M., y Pereira, R. E. V. (2015). Papel de los conocimientos previos en el aprendizaje de la matemática universitaria. *Acta Scientiarum. Education*, 37(1), p. 85.
- Yinger, R. J. (1980). A study of teacher planning. *The Elementary School Journal*, 80(3), pp. 107- 127.
- Zabalza, M.A. (2001). *La evaluación de los aprendizajes en la universidad. Didáctica universitaria*. Madrid: La Muralla, pp. 261-291.

Anexo 1

Guión de entrevista fase 1

- ¿Qué carrera estudiaste?
- ¿Cuánto tiempo llevas impartiendo clases de Matemáticas?
- ¿En qué nivel impartes clases actualmente?
- ¿Por qué elegiste este nivel?
- ¿Cuántos grupos tienes actualmente y de que grados?
- Me podrías platicar, ¿Cómo organizas el trabajo que vas hacer al día siguiente con tus estudiantes?
- ¿Y cómo llevas registro de esto que me comentas, lo plasmas en algún lugar?
- ¿En qué te basas para hacer este registro personal?
- ¿Cómo están estructurados tus registro personales?
- ¿Cuántos registros personales elaboras en una semana?
- ¿Cuánto tiempo te tardas elaborando un registro?
- ¿En qué lugar preparas tu clase para el día siguiente?
- ¿Cuál es el registro más reciente que has hecho?
- Personalmente ¿Por qué crees que es importante realizar estos registros?

Anexo 2

Guión de entrevista fase 2

Me gustaría que me platicues en este momento que vas hacer con tus estudiantes grado de secundaria durante tu clase de tiempo minutos del día de mañana:

- Para empezar: ¿Qué tema tienes pensado trabajar con tus estudiantes la próxima clase?
- Podrías platicarme: ¿Cuál sería la tarea de inicio que utilizarías?
 - ¿De dónde elegiste esa tarea?
 - ¿Por qué lo elegiste de ahí?
 - ¿Por qué crees que esa tarea es relevante trabajarla al inicio de la clase?
 - ¿Por qué piensas que esa tarea te sirve para el tema que pretendes desarrollar?
 - ¿Por qué elegiste esa tarea y no una diferente?
 - ¿Qué relación tiene esta tarea con lo que pretende lograr con tus estudiantes?
 - ¿Cuánto tiempo de la clase te llevaría realizar esta tarea?
- ¿Después de utilizar esa tarea, qué más seguiría en tu clase?
 - Podrías platicarme: ¿Cuál sería la tarea de desarrollo que utilizarías?
 - ¿De dónde elegiste esa tarea? ¿Por qué la elegiste de ahí?
 - ¿Por qué crees que esa tarea es relevante trabajarla como desarrollo de la clase?
 - ¿Por qué piensas que esa tarea, te sirve para el tema que vas a ver?
 - ¿Cuál sería tu objetivo principal al utilizar esa tarea?
 - ¿Por qué elegiste está y no una diferente?
 - ¿Por qué elegiste este orden para los problemas?
 - ¿Cuánto tiempo de la clase te llevaría realizar esa tarea?
 - ¿Después de utilizar esa tarea, qué más seguiría en tu clase?
- Podrías platicarme: ¿Cuál sería la tarea de cierre?
 - ¿De dónde elegiste esa tarea? ¿Por que la elegiste de ahí?

- ¿Por qué elegiste esa tarea para trabajarla al final de la clase?
 - ¿Por qué crees que esa tarea es relevante?
 - ¿Cuál sería tu objetivo principal al utilizar esta tarea al final de la clase?
 - ¿Por qué elegiste esta y no una diferente?
 - ¿Qué relación tiene esta tarea de cierre con respecto a las anteriores?
 - ¿Por qué elegiste este orden para las tareas?
- Para terminar la clase de mañana: ¿Qué les dejarías de tarea a los estudiantes para casa?
 - ¿Por qué elegiste esa tarea?
 - ¿Cuál sería la finalidad de ponérsela a los estudiantes?

Finalmente, si yo te dijera, ¿Qué criterios consideras importantes para seleccionar las tareas que utilizará con sus estudiantes? ¿Qué me responderías?

Anexo 3

Instrumento para clasificar las tareas matemáticas

CONTENIDO MATEMÁTICO DE LA TAREA				
Clasificación según:	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Rubro 1: Demanda cognitiva	La tarea implica la reproducción de datos, reglas, fórmulas o definiciones. La tarea no pueden ser resuelta utilizando procedimientos puesto que es una replica exacta de tareas hechas con anterioridad. La tarea no tiene conexión con conceptos o significados subyacentes a los datos, reglas, fórmulas o definiciones aprendidos (tarea de memorización).	La tarea es algorítmica y no implica conexión con los conceptos o significados que subyacen en el procedimiento utilizado. La tarea esta enfocada en producir respuestas correctas en lugar de desarrollar comprensión matemática. La tarea no requiere explicaciones o si las requiere es enfocado a describir el procedimiento usado (procedimientos sin conexión).	La tarea esta enfocada en el uso de procedimientos destinados a desarrollar niveles más profundos de comprensión de conceptos e ideas matemáticas. La tarea se representa de múltiples formas (diagramas visuales, manipulativos, situaciones problemáticas). En la tarea se pueden utilizar procedimientos generales, pero estos no se aplican automáticamente. (procedimientos con conexión).	La tarea no es algorítmica por naturaleza, y requiere la comprensión de conceptos, procedimientos o relaciones matemáticas. La tarea requiere que el alumno analice diferentes estrategias de solución. La tarea requiere que el alumno utilice sus conocimientos matemáticos y experiencias (hacer matemáticas).
Rubro 2: Profundidad del Conocimiento	La tarea no requiere que el estudiante reconozca términos; conceptos, hechos o principios matemáticos. (pensamiento limitado).	La tarea requiere que el estudiante reconozca términos; conceptos, hechos o principios matemáticos. La tarea requiere que el estudiante identifique objetos, patrones o propiedades. La tarea requiere que el estudiante recuerde, reglas, algoritmos, fórmulas, representaciones simbólicas. (pensamiento memorístico).	La tarea requiere que el estudiante lleve a cabo una serie de pasos; utilice una variedad de procedimientos y herramientas; realice operaciones aritméticas estratégicas o no rutinarias y manipular los símbolos escritos de la aritmética (pensamiento procedimental).	La tarea requiere que el estudiante expandan definiciones; relacione hechos y conceptos; hacer conexiones con otros conceptos y procedimientos matemáticos. La tarea requiere explicar una o más relaciones matemáticas. (Pensamiento avanzado).

Rubro 3: Manipulación del conocimiento	La tarea requiere que el estudiante recuerde propiedades matemáticas familiares; realice un conjunto de algoritmos preordenados; manipule expresiones que contengan símbolos y fórmulas en forma estándar; realicen cálculos. Aplique procedimientos matemáticos rutinarios y habilidades técnicas para resolver problemas simples y de rutina (Reproducción).	La tareas requieren que el estudiante interprete los modelos matemáticos dados (ecuaciones, diagramas, etc.); organice, analice, interprete, o genere datos o información. Interpretar tablas, gráficos; La tarea requiere que el estudiante prediga los resultados matemáticos de las tendencias de los datos; interprete las suposiciones y relaciones que involucran conceptos matemáticos (Organización, interpretación, análisis, síntesis o evaluación).	La tarea requiere que el estudiante aplique conceptos y procesos matemáticos para resolver problemas no rutinarios; aplicar los signos, símbolos y términos utilizados para representar conceptos (Aplicación o resolución de problemas).	La tarea requieren que el estudiante presenten nuevas pruebas o soluciones a un problema matemático; generalice procedimientos matemáticos. La tarea requiere de estrategias y soluciones a nuevas situaciones problemáticas, y aplicar la modelación matemática a diferentes contextos (Construcción de conocimiento nuevo).
Rubro 4: Competencia	Con la tarea se pretende que los estudiantes sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; se trata de que los estudiantes sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces (Resolver problemas de manera autónoma).	Con la tarea se pretende que los estudiantes expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación. (Comunicar información matemática).	Con la tarea se pretende que los estudiantes adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal (Validar procedimientos y resultados).	Con la tarea se pretende que los estudiantes hagan uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los estudiantes al efectuar cálculos. Esta competencia apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los número y de las operaciones (Manejar técnicas eficientemente)

RASGOS GENERALES DE LA TAREA				
Rubro 5: Situación	La tarea esta relacionada con las actividades diarias de los estudiantes (Situaciones personales).	La tarea esta relacionada con el centro escolar o en un entorno de trabajo del alumno (Situaciones educativas, ocupacionales o laborales).	La tarea esta relacionada con la comunidad local u otra más amplia, con la cual los estudiantes observen un aspecto determinado de su entorno (Situaciones públicas).	La tarea es más abstractas y puede implicar la comprensión de un proceso tecnológico, una interpretación teórica o un problema específicamente matemático (Situaciones científicas).
Rubro 6: Contexto	La tarea no necesariamente utiliza un contexto (Sin contexto).	La tarea esta orientada a investigar un contenido matemático específico. La tarea planteada se circunscribe al ámbito puramente matemático (contexto matemático).	La tarea se construye a partir de una colección de supuestos acerca del comportamiento de las variables o parámetros que explican el desarrollo de una situación hipotética (contexto hipotético).	La tarea se construye a partir de información o datos obtenidos directamente de observaciones o mediciones reales (contexto real).
Rubro 7: Representación	Cuando se interactúa con la tarea no requiere de ninguna representación matemática del mundo real .	Cuando se interactúa con la tarea se requiere que se cree una representación matemática de información del mundo real.	Cuando se interactúa con la tarea es necesario, interpretar, relacionar y utilizar dos distintas representaciones.	Cuando se interactúa con la tarea es necesario, interpretar los resultados matemáticos en distintos formatos con relación a una situación o uso; comparar o valorar tres o más representaciones con relación a una situación.

Rubro 8: Caminos de resolución	La tarea tiene una única respuesta posible y una única manera de resolverse.	La tarea tiene una única respuesta posible y diferentes maneras de resolverse.	La tarea tienen múltiples respuestas posibles y una única manera de resolverse.	La tarea tiene múltiples respuestas posibles y múltiples formas de resolverse.
---	--	--	---	--

Rubro 9: Claridad	La tarea se enmarca de manera confusa y tiene instrucciones incompletas.	La tarea se enmarca de manera poco explícita y tiene instrucciones incompletas.	La tarea se enmarca de manera explícita y tiene instrucciones parcialmente claras.	La tarea se enmarca lógicamente y tiene instrucciones completas que son fáciles de entender.
Rubro 10: Interacciones	La tarea requiere que el estudiante trabaje la tarea de manera individual (no hay interacción).	La tarea requiere que los estudiantes trabajen en parejas, interactuando solo entre ellos (interacción en pares).	La tarea requiere que los estudiantes trabajen en equipos, interactuando entre ellos y el profesor (interacción de tres o más).	La tarea requiere de la interacción es entre todo el grupo y el profesor (interacción grupal).
Rubro 11: Materiales didácticos	Ningún material es necesario.	Libros, papel, cuadernos, cartulinas, etc.	Videos, audios, dispositivos, software matemático, redes sociales, etc.	Objetos reales, compuestos químicos, animales, etc.