



Universidad de Granada
Departamento de Didáctica de la Matemática
Programa de Doctorado en Didáctica de la Matemática

TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LAS CONCEPCIONES Y CREENCIAS DE
LOS PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA
CHILENOS SOBRE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA**

Paola Maritza Donoso Riquelme

Granada, 2015

Editor: Universidad de Granada. esis` Doctorales
Autora: Paola Maritza Donoso Riquelme
ISBN: 978-84-9125-448-5
URI: <http://hdl.handle.net/10481/42049>



Universidad de Granada
Departamento de Didáctica de la Matemática
Programa de Doctorado en Didáctica de la Matemática

TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LAS CONCEPCIONES Y CREENCIAS DE
LOS PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA
CHILENOS SOBRE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA**

Memoria de TESIS DOCTORAL realizada bajo la dirección de la Doctora Encarnación Castro Martínez del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada y la Doctora Nuria Rico Castro del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Granada que presenta Paola Maritza Donoso Riquelme para optar al grado de Doctora en Didáctica de la Matemática.

Fdo.: Paola Maritza Donoso Riquelme

Vº Bº del Director

Fdo: Encarnación Castro Martínez

Fdo.: Nuria Rico Castro

El doctorando **Paola Maritza Donoso Riquelme** y los directores de la tesis **Encarnación Castro Martínez y Nuria Rico Castro**. Garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Granada, 20 de Octubre de 2015

Director/es de la Tesis

Doctorando

Fdo.: Encarnación Castro Martínez

Fdo.: Paola Maritza Donoso Riquelme

Fdo: Nuria Rico Casto

Este trabajo se ha realizado en el Grupo de Investigación FQM-193 del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía “Didáctica de la Matemática: Pensamiento Numérico” de la Universidad de Granada.

Bueno es enseñar, pero mejor es aprender

(Ferriere, 1932)

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a mis directoras de tesis la Doctora Encarnación Castro Martínez y la Doctora Nuria Rico Castro, por sus importantes aportes en todas las etapas de investigación, en los diversos diálogos sostenidos he encontrado su amistad y he aprendido más acerca de lo que es investigar.

A mi familia directa, mi padre Víctor Donoso y mi madre Ximena Riquelme, por todo su apoyo y amor incondicional. A mi hermana Claudia, que gracias a la distancia y ausencia nuestra amistad y complicidad aumentó con creces. Y en forma especial a Paulina y Melissa, mis niñas lindas, a quienes no he podido ver crecer.

A la Corporación Municipal de Educación de todas las comunas que participaron en este estudio, las comunas de: El Monte, Talagante, Isla de Maipo, Peñaflores y Padre Hurtado. Organismos que me permitieron acceder a la totalidad de los establecimientos educacionales municipalizados de la provincia de Talagante.

A todos los profesores y profesoras que tuvieron la amabilidad de aceptar responder el cuestionario, sin su participación esta investigación no hubiese sido posible.

A mis profesores de matemática de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación: Sra. Ludovisa Lillo, Sra. Adriana Herrera, Sra. Pía Molinos y Sr. Claudio Martínez, quienes me iniciaron en el estudio de la Didáctica de la Matemática. Y a la profesora Pierina Zanocco de la Pontificia Universidad Católica de Chile, quien me inició en el mundo de la investigación y me alentó a viajar a Granada.

A todos los profesores del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, muchos de ellos participaron como expertos para validar el instrumento. Sus consejos permitieron perfeccionar el cuestionario aquí elaborado.

Y a todos mis amigos y amigas de diferentes nacionalidades que he tenido la oportunidad de conocer en esta hermosa ciudad que me ha acogido. En especial a Silvia Longoni, quien sería mi primera y gran amiga a quien conocí los primeros días luego de haber aterrizado en Granada, y hasta ahora su amistad ha sido incondicional. A Marcelo, mi amigo y compañero de estudios, juntos vivimos muchos momentos felices. A Ana Luz y María Teresa, quienes me acompañaron y me alentaron en los momentos difíciles. A la Sra. Angélica y Cuper, quienes me abrieron las puertas de su casa y de su corazón.

Y finalmente, agradecer a la beca Presidente de la República, que más tarde sería denominada Becas Chile-Conicyt, quien financió mis estudios de posgrado y mi estadía en Granada.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	13
ÍNDICE DE TABLAS	23
ÍNDICE DE FIGURAS	27
ÍNDICE DE ANEXOS	31
Resumen	33
Capítulo 1. INTRODUCCIÓN	35
1.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	36
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	39
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	40
1.3.1. Objetivo General.....	40
<i>Objetivos Específicos</i>	41
Capítulo 2. MARCO TEÓRICO	43
2.1. PENSAMIENTO DEL PROFESOR, CREENCIAS Y CONCEPCIONES	44
2.1.1. Inicio del paradigma Pensamiento del Profesor	44
2.1.2. Dominios de investigación en la línea de Pensamiento del Profesor	46
<i>Planificación del profesor</i>	48
<i>Pensamiento y decisiones interactivas</i>	48
<i>Creencias y teorías del profesor</i>	49
2.1.3. Creencias y concepciones.....	52
<i>Creencias</i>	52
<i>Concepciones</i>	55
<i>Influencia de las creencias y concepciones del profesor</i>	57
<i>Síntesis</i>	58

<i>Investigación sobre creencias y concepciones del profesor</i>	59
2.1.4. Creencias y concepciones de los profesores de matemáticas	59
2.2. ENFOQUE DE ENSEÑANZA POR COMPETENCIAS	62
2.2.1. Noción de competencia	64
2.2.2. Características de las competencias.....	66
2.2.3. Tipos de competencias.....	68
<i>Competencias clave o básicas</i>	68
<i>Competencias generales, transversales o genéricas</i>	68
<i>Competencias específicas</i>	69
<i>Competencia matemática</i>	70
2.2.4. Observando competencias	70
2.2.5. Proyectos de interés	72
<i>Proyecto DeSeCo</i>	72
<i>Proyecto TUNING</i>	73
<i>Proyecto REFLEX</i>	74
<i>Propuesta de Bennet, Dunne y Carré (1999)</i>	76
<i>Propuesta de Grayson (1999)</i>	76
<i>Propuesta de Aubret y Gilbert (2003)</i>	77
2.3. PROYECTO PISA	78
2.3.1. Competencia matemática en el proyecto PISA	80
<i>Competencia como proceso</i>	81
<i>Competencia como estrategia cognitiva</i>	81
<i>Competencia como dominio de estudio</i>	82
<i>Competencia como nivel alcanzado</i>	82
2.3.2. Las ocho competencias de PISA	82
2.3.3. Caracterización de las ocho competencias del proyecto PISA.....	87
1. <i>Competencia Pensar y Razonar o Pensar matemáticas</i>	87
2. <i>Competencia Argumentar</i>	90
3. <i>Competencia Comunicar</i>	92
4. <i>Competencia Modelizar</i>	94
5. <i>Competencias Plantear y Resolver Problemas</i>	96
6. <i>Competencia Representar</i>	99

7. Competencia Utilizar Lenguaje y Operaciones Simbólicas, Formales y Técnicas	101
8. Competencia Emplear Soportes y Herramientas Tecnológicas	103

Capítulo 3. ESTADO DE LA CUESTIÓN 105

3.1. INVESTIGACIONES SOBRE CREENCIAS Y CONCEPCIONES DE PROFESORES EN EJERCICIO Y EN FORMACIÓN SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS 106

3.1.1. Creencias y concepciones de profesores en ejercicio	107
3.1.2. Creencias y concepciones de profesores en formación	123
3.1.3. Investigación que compara las creencias de profesores en formación con las creencias de profesores en ejercicio	128

3.2. INVESTIGACIONES SOBRE CREENCIAS Y CONCEPCIONES DE ALUMNOS EN ETAPA ESCOLAR SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS 129

3.3. INVESTIGACIONES SOBRE CREENCIAS Y CONCEPCIONES DE PROFESORES SOBRE COMPETENCIAS 131

Capítulo 4. METODOLOGÍA 135

4.1. CARACTERÍSTICAS DE ESTA INVESTIGACIÓN 137

4.1.1. Método	137
4.1.2. Investigación no Experimental	138
4.1.3. Método Descriptivo	138
4.1.4. Diseño	140
4.1.5. Técnica o estrategia de recogida de datos	140
<i>Cuestionario-Prueba Escrita</i>	142
4.1.6. Población y muestra	144
<i>Selección de la muestra</i>	145

4.2. FASES DE LA INVESTIGACIÓN 145

4.2.1. Fases en la elaboración del instrumento	145
--	-----

4.2.2. Fases en la aplicación del instrumento	148
4.3. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA.....	150
<i>Distribución geográfica de la muestra</i>	150
<i>Dependencia de los centros</i>	152
<i>Edad de los docentes de la muestra</i>	154
<i>Años de docencia de los docentes de la muestra</i>	155
<i>Titulación de los docentes de la muestra</i>	156
<i>Nombre de la titulación de los docentes encuestados</i>	156
<i>Docentes con especialidad en Educación Matemática</i>	157
<i>Docentes con otras especialidades</i>	159
<i>Niveles en que imparten clases de matemáticas los docentes de la muestra</i>	160
<i>Especialidad en docentes que enseñan en Segundo Ciclo</i>	162

Capítulo 5. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL CUESTIONARIO 163

5.1. BLOQUE I	164
5.1.1. Bloque I, cuestionario abierto.....	164
5.1.2. Aplicación del cuestionario abierto (Bloque I)	166
5.1.3. Frecuencias y medias de las respuestas (Bloque I).....	166
5.1.4. Clasificación de las respuestas obtenidas	167
<i>Pregunta 1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas? Los estudiantes han de aprender matemáticas ...</i>	168
<i>Pregunta 2. ¿Qué contenidos consideras que son los más importantes en la matemática escolar? Los contenidos matemáticos más importantes son...</i>	168
<i>Pregunta 3. ¿Qué actividades son más apropiadas para aprender matemáticas? Las actividades más apropiadas para aprender matemáticas son...</i>	169
<i>Pregunta 4. ¿Qué dificultades tiene el aprendizaje de las matemáticas? Las principales dificultades que tienen el aprendizaje de las matemáticas son...</i>	170

<i>Pregunta 5. ¿Qué dificultades plantea la enseñanza de las matemáticas escolares? Las principales dificultades que plantean la enseñanza de las matemáticas escolares son.....</i>	171
<i>Pregunta 6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas? Los errores en la matemática escolar sirven para</i>	172
<i>Pregunta 7. Además del libro de texto ¿qué otros materiales utilizas para la clase? Los materiales que uso en clases son... ..</i>	173
<i>Pregunta 8. ¿Qué es un “buen” alumno en matemáticas? Un buen alumno en matemáticas es aquel que.....</i>	174
<i>Pregunta 9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos en su aprendizaje matemático? Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando</i>	175
<i>Pregunta 10. Los profesores que han de enseñar matemáticas en Educación Básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar o perfeccionar su formación? Los profesores de Educación Básica que enseñan matemáticas, deberían aumentar o perfeccionar su formación en... ..</i>	176
5.1.5. Resumen	176
5.1.6. Cuestionario cerrado (Bloque I)	178
5.2. BLOQUE II.....	182
5.2.1. Bloque II, cuestionario abierto	182
5.2.2. Aplicación del cuestionario abierto (Bloque II)	186
5.2.3. Frecuencias y medias de las respuestas (Bloque II)	187
5.2.4. Clasificación de las respuestas obtenidas	187
<i>Pregunta 1. PENSAR Y RAZONAR</i>	189
<i>Pregunta 2. ARGUMENTAR</i>	190
<i>Pregunta 3. COMUNICAR</i>	191
<i>Pregunta 4. MODELIZAR</i>	192
<i>Pregunta 5.1. PLANTEAR PROBLEMAS</i>	193
<i>Pregunta 5.2. RESOLVER PROBLEMAS</i>	194
<i>Pregunta 6. REPRESENTAR.....</i>	195
<i>Pregunta 7. USO DE LOS SÍMBOLOS MATEMÁTICOS.....</i>	196
<i>Pregunta 8. EMPLEO DE SOPORTES Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS.....</i>	198

5.2.5 Resumen	199
5.2.6. Evaluación por juicio de expertos	199
<i>Primera instancia</i>	199
<i>Segunda instancia</i>	200
5.2.7. Cuestionario cerrado (Bloque II).....	201

Capítulo 6. ANÁLISIS DE DATOS. Estudio descriptivo unidimensional..... 207

6.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO 208

6.1.1. Estudio de las respuestas del Bloque I del cuestionario	210
<i>Pregunta 1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas?</i>	211
<i>Pregunta 2. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas escolares?</i>	212
<i>Pregunta 3. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas?</i>	214
<i>Pregunta 4. ¿Cómo se aprenden las matemáticas?</i>	215
<i>Pregunta 5. ¿A qué se deben las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares?</i>	217
<i>Pregunta 6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas?</i>	218
<i>Pregunta 7. ¿Qué proceso sigues cuando preparas materiales para la clase de matemáticas?</i>	220
<i>Pregunta 8. ¿Qué es un “buen” alumno o “buena” alumna en matemáticas?</i>	221
<i>Pregunta 9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos y alumnas en su aprendizaje de las matemáticas?</i>	222
<i>Pregunta 10. Los profesores y profesoras que han de enseñar matemáticas en educación básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar o perfeccionar su formación?</i>	224
Resumen correspondiente al Bloque I.....	225
6.1.2. Estudio de las respuestas del Bloque II del cuestionario.....	227
<i>Competencia 1. Pensar y Razonar</i>	227
<i>Competencia 2. Argumentar y Justificar</i>	229

<i>Competencia 3. Comunicar</i>	232
<i>Competencia 4. Modelizar</i>	234
<i>Competencia 5. Plantear problemas y Resolver problemas</i>	235
<i>Competencia 6. Representar</i>	237
<i>Competencia 7. Uso de los símbolos matemáticos</i>	239
<i>Competencia 8. Empleo de soportes y herramientas tecnológicas</i>	241
Resumen correspondiente al Bloque II.....	243

Capítulo 7. ANÁLISIS DE DATOS. Análisis clúster 251

7.1. ANÁLISIS CLÚSTER 252

7.1.1. Análisis Clúster por variables.....	252
<i>Ítems del Bloque I</i>	252
<i>Ítems del Bloque II</i>	258
7.1.2. Análisis Clúster por individuos	266
<i>Respuestas al Bloque I</i>	266
<i>Respuestas al Bloque II</i>	271
<i>Respuestas al Bloque I y II conjuntamente</i>	275

7.2. ANÁLISIS DE ÍTEMS SEGÚN VARIABLES DEMOGRÁFICAS. 279

7.2.1. Diferencias encontradas en las respuestas dependiendo de la Comuna en la que imparte clases el docente	280
<i>Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo de la Comuna de pertenencia de los docentes</i>	280
<i>Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo de la Comuna de pertenencia de los docentes</i>	283
7.2.2. Diferencias encontradas en las respuestas dependiendo de la Dependencia económica de los centros	287
<i>Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo de la Dependencia Económica de los centros</i>	287
<i>Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo de la Dependencia Económica de los centros</i>	290

7.2.3. Diferencias encontradas en las respuestas dependiendo del Ciclo en que imparten clases los docentes.....	294
<i>Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo del Ciclo en que imparte clases el docente</i>	<i>294</i>
<i>Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo del Ciclo en que imparte clases el docente</i>	<i>296</i>
7.2.4. Diferencias encontradas en las respuestas dependiendo de si los docentes poseen Especialidad en Educación Matemática	299
<i>Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo de si el docente posee Especialidad en Educación Matemática</i>	<i>299</i>
<i>Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo de si el docente posee Especialidad en Educación Matemática</i>	<i>301</i>
7.2.5 Diferencias encontradas en las respuestas según la Edad de los docentes	303
<i>Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo de la Edad del docente ...</i>	<i>304</i>
<i>Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo de la edad del docente ..</i>	<i>305</i>
7.2.6 Diferencias encontradas en las respuestas según los Años de docencia.....	307
<i>Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo de la Experiencia docente</i>	<i>308</i>
<i>Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo de los años de Experiencia docente.....</i>	<i>309</i>

Capítulo 8. CONCLUSIONES Y APORTES DE INVESTIGACIÓN..... 313

8.1. RESPUESTA A LOS OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN..... 314

8.1.1. Objetivo O1	315
8.1.2. Objetivo O2	315
8.1.3. Objetivo O3	316
8.1.4. Objetivo O4	317
8.1.5. Objetivo O5	318
8.1.5. Objetivo O6	320
8.1.6 Otros análisis	324

8.2. APORTES DE INVESTIGACIÓN 326

8.3. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	326
8.4. LÍNEAS ABIERTAS	327
REFERENCIAS	329
ANEXOS	349

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Niveles del Sistema Educativo de Chile y de España	38
Tabla 1.2. Participación de Chile en Pruebas Internacionales.....	39
Tabla 2.1 Competencias establecidas por el proyecto TUNING.....	74
Tabla 2.2. Competencias propuestas por Bennet, Dunne y Carré (1999)	76
Tabla 2.3 Competencias propuestas por Grayson (1999).....	77
Tabla 2.4 Competencias propuestas por Aubret y Gilbert (2003).....	77
Tabla 5.1. Cuestionario Abierto Bloque I	165
Tabla 5.2. Frecuencias y medias de las respuestas del Bloque I	166
Tabla 5.3. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 1 del Bloque I.....	168
Tabla 5.4. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 2 del Bloque I.....	169
Tabla 5.5. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 3 del Bloque I.....	170
Tabla 5.6. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 4 del Bloque I.....	171
Tabla 5.7. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 5 del Bloque I.....	172
Tabla 5.8. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 6 del Bloque I.....	173
Tabla 5.9. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 7 del Bloque I.....	173
Tabla 5.10. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 8 del Bloque I.....	174
Tabla 5.11. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 9 del Bloque I.....	175
Tabla 5.12. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 10 del Bloque I.....	176
Tabla 5.13. Cuestionario Abierto Bloque II	183
Tabla 5.14. Frecuencias y medias de las respuestas del Bloque II.....	187
Tabla 5.15. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 1 del bloque II.	190
Tabla 5.16. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 2 del bloque II	191
Tabla 5.17. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 3 del bloque II	192
Tabla 5.18. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 4 del bloque II	193

Tabla 5.19. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 5.1 del bloque II ...	194
Tabla 5.20. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 5.2 del bloque II ...	195
Tabla 5.21. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 6 del bloque II	196
Tabla 5.22. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 7 del bloque II	197
Tabla 5.23. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 8 del bloque II	198
Tabla 6.1. Interpretación de las puntuaciones medias obtenidas.....	209
Tabla 6.2. Datos relativos a los bloques I y II	210
Tabla 6.3. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 1	211
Tabla 6.4. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 2	212
Tabla 6.5. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 3	214
Tabla 6.6. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 4.....	216
Tabla 6.7. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 5	217
Tabla 6.8. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 6.....	219
Tabla 6.9. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 7	220
Tabla 6.10. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 8.....	221
Tabla 6.11. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 9	223
Tabla 6.12. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 10.....	224
Tabla 6.13. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Pensar y Razonar.....	227
Tabla 6.14. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Argumentar y Justificar	230
Tabla 6.15. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Comunicar	232
Tabla 6.16. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Modelizar.....	234
Tabla 6.17. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Plantear problemas y Resolver problemas.....	236

Tabla 6.18. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Representar	237
Tabla 6.19. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Uso de los símbolos matemáticos.	239
Tabla 6.20. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Empleo de soportes y herramientas tecnológicas.	241
Tabla 6.21. Comparación entre los resultados de las afirmaciones “...es una competencia matemática y “...es una competencia lingüística”	243
Tabla 7.1. Clústers de variables del Bloque I	254
Tabla 7.2. Clústers de variables del Bloque II.....	260
Tabla 7.3. Creencias sobre las matemáticas	264
Tabla 7.4. Creencias sobre las competencias	265
Tabla 7.5. Clasificación de los individuos según sus respuestas al Bloque I.....	266
Tabla 7.6. Características principales de los grupos establecidos	270
Tabla 7.7. Clasificación de los individuos según sus respuestas al Bloque II.....	271
Tabla 7.8. Tipos de docentes en cada grupo.....	274
Tabla 7.9. Clasificación de los individuos según sus respuestas al Bloque I y II	275
Tabla 7.10. Caracterización de los grupos.....	279
Tabla 7.11. Número de docentes por Comuna	280
Tabla 7.12. Puntuación media de los ítems del Bloque I según Comuna de los docentes	281
Tabla 7.13. Puntuación media de los Ítems del Bloque II según Comuna de los docentes	284
Tabla 7.14. Número de docentes encuestados según la Dependencia Económica de los centros.....	287
Tabla 7.15. Puntuaciones medias para los ítems del Bloque I según Dependencia económica de los centros.....	288

Tabla 7.16. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque II según la Dependencia económica de los centros.....	291
Tabla 7.17. Número de docentes según Ciclo en que imparten clases.....	294
Tabla 7.18. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque I según el Ciclo en que imparten clases los docentes.....	295
Tabla 7.19. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque II según el Ciclo en que imparten clases los docentes.....	297
Tabla 7.20. Número de docentes que poseen Especialidad en Educación Matemática	299
Tabla 7.21. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque I según se tiene especialidad en Educación Matemática o no.....	300
Tabla 7.22. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque II según la especialidad en Educación Matemática	302
Tabla 7.23. Rango de Edad de los docentes encuestados.....	303
Tabla 7.24. Puntuación media del ítem 33 del Bloque I según el rango de Edad de los docentes	304
Tabla 7.25. Puntuaciones medias de los ítems 54 y 62 del Bloque II según la media por Rango de edad de los docentes	305
Tabla 7.26. Número de docentes según Rango de años de docencia	307
Tabla 7.27. Puntuación media del ítem 21 del Bloque I según el rango de Años de experiencia docente	308
Tabla 7.28. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque II según la puntuación media por Rango de años de docencia	309

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Competencias matemáticas	85
Figura 4.1. Fases en la elaboración del instrumento.....	147
Figura 4.2. Fases en la aplicación del instrumento	149
Figura 4.3. Mapa de ubicación de la Región Metropolitana y provincias participantes en el estudio.....	151
Figura 4.4. Mapa de las comunas de la Provincia de Talagante y porcentajes de participación en la muestra.....	152
Figura 4.5. Porcentaje de centros de la muestra según dependencia económica.....	153
Figura 4.6. Porcentaje de docentes de la muestra según dependencia económica de los centros.....	153
Figura 4.7. Porcentaje de los docentes de la muestra en correspondencia con el porcentaje de los centros y su dependencia económica.....	154
Figura 4.8. Frecuencia de los rangos de edad de la muestra agrupados en intervalos de cinco años	155
Figura 4.9. Frecuencia de los años de docencia de la muestra agrupados en intervalos de cinco años	155
Figura 4.10. Porcentaje de docentes de la muestra titulados	156
Figura 4.11. Frecuencia de docentes de la muestra por titulación.....	157
Figura 4.12. Porcentaje de docentes de la muestra según su especialidad en Educación Matemática	157
Figura 4.13. Docentes de la muestra según titulación y especialidad en Educación Matemática	158
Figura 4.14. Docentes de la muestra con Pedagogía en Educación Matemática agrupados por su especialidad	159
Figura 4.15. Cantidad de docentes de la muestra con especialidad diferente a Educación Matemática, por especialidad	160
Figura 4.16. Cantidad de docentes de la muestra por niveles que atiende	161

Figura 4.17. Porcentaje de docentes de la muestra según ciclo en el que imparte clases.....	161
Figura 4.18. Porcentaje de docentes de la muestra con especialidad en Educación Matemática, dentro de los docentes que imparten clases en Segundo Ciclo.....	162
Figura 6.1. Gráfico comparativo de la consideración de matemática y lingüística de las competencias.	244
Figura 7.1. Dendrograma correspondiente a los ítems del Bloque I	253
Figura 7.2. Dendrograma correspondiente a los ítems del Bloque II.....	259
Figura 7.3. Gráfico sobre puntuación medias de los grupos del Bloque I.....	267
Figura 7.4. Gráfico sobre la puntuación media de los grupos en el Bloque II	272
Figura 7.5. Gráfico de respuestas según grupo.....	276
Figura 7.6. Gráfico de respuestas Bloque I según comunas	283
Figura 7.7. Gráfico de respuestas Bloque II según comunas.....	286
Figura 7.8. Gráfico de respuestas Bloque I según dependencia económica e los centros.....	290
Figura 7.9. Gráfico de respuestas Bloque II según dependencia económica e los centros.....	293
Figura 7.10. Gráfico de respuestas Bloque I según el ciclo en que imparte clase el docente.....	296
Figura 7.11. Gráfico de respuestas Bloque II según el ciclo en que imparte clase el docente.....	298
Figura 7.12. Gráfico de respuestas Bloque I según si tiene o no especialidad en matemática.....	301
Figura 7.13. Gráfico de respuestas Bloque II según si tiene o no especialidad en matemática.....	303
Figura 7.14. Gráfico de respuestas Bloque I según edad del docente	305
Figura 7.15. Gráfico de respuestas Bloque II según edad del docente	307
Figura 7.16. Gráfico de respuestas Bloque I según años de docencia.....	309

Figura 7.17. Gráfico de respuestas Bloque II según años de docencia311

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I. Cuestionario Abierto Parte I.....	349
ANEXO II. Respuestas de los docentes, a la primera parte del cuestionario, ordenadas alfabéticamente.....	351
ANEXO III. Respuestas de los docentes, a la primera parte del cuestionario, clasificadas en categorías.....	373
ANEXO IV. Cuestionario Abierto Bloque II.....	400
ANEXO V. Cuestionario abierto versión final.....	404
ANEXO VI. Respuestas de los docentes, a la segunda parte del cuestionario, ordenadas alfabéticamente.....	410
ANEXO VII. Respuestas de los docentes, a la segunda parte del cuestionario, clasificadas en categorías.....	434
Anexo VIII. Protocolo enviado a los expertos, primera instancia.....	480
ANEXO IX. Resultado de categorías y subcategorías luego de la revisión por los nueve expertos.....	483
ANEXO X. Validación de contenidos de un test, segunda instancia.....	520
ANEXO XI. Resultado de la segunda instancia del juicio de expertos.....	524
ANEXO XII. Cuestionario cerrado versión final.....	529
ANEXO XIII. Cuestionario cerrado con los ítems enumerados.....	535

Resumen

Esta tesis surge de la necesidad de investigar acerca de lo que piensan los profesores de educación primaria sobre de la competencia matemática, producto de que en el año 2005 la Organización de las Naciones Unidas (ONU) presenta un informe en el cual da a conocer los objetivos que los países de América Latina y el Caribe deben alcanzar hacia el año 2015. Por consiguiente, para el objetivo propuesto en el área de educación los países participantes deberán elaborar reformas educacionales, que contemplen la preparación y formación de los docentes.

A su vez, a partir del año 2002 se pone en marcha a nivel internacional el programa PISA (Programme for International Student Assessment), creado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), el cual promueve la formación de ciudadanos competentes para desenvolverse en el mundo actual. Lo que ha llevado a imponer la visión instrumental de las matemáticas, y una enseñanza de la misma basada en competencias. La gran mayoría del profesorado actual no ha sido formado para impartir este tipo de enseñanza. Por tanto, Chile al ser un país latinoamericano y además es miembro de la OCDE, se ve en la obligación de formar docentes que enseñen por competencias, exigencias de la educación del mundo actual. En este contexto, investigamos las creencias y concepciones de los docentes sobre la competencia matemática, con el propósito de saber que tan involucrados están con el nuevo paradigma de enseñar por competencias.

El trabajo escrito está estructurado en ocho capítulos. El primero de ellos da a conocer, los antecedentes, el problema de investigación y los objetivos propuestos. El segundo capítulo registra los antecedentes teóricos en que se basa la investigación, se aclara que corresponde a la línea de investigación pensamiento del profesor, y se explica qué se entiende por creencias y concepciones, y la relación que existe entre ambos términos. Asimismo, aporta información sobre el concepto de competencia su origen, definiciones y características. Se explica el significado de competencia matemática y se describen las ocho competencias matemáticas que establece la prueba PISA: Pensar y razonar, Argumentar, Comunicar, Modelizar, Plantear y resolver problemas, Representar, Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas, y Emplear soportes y herramientas tecnológicas. El tercer capítulo contiene la revisión de la literatura dando a conocer el estado de la cuestión, se recopilaron estudios publicados entre los años 2000 y

2015 realizados sobre las creencias y concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y sobre la competencia matemática de PISA, que manifiestan profesores en ejercicio o en formación que enseñan matemáticas en diferentes niveles de enseñanza. El cuarto capítulo describe la metodología desarrollada, correspondiendo a una investigación cuantitativa, su método es no experimental, de carácter descriptivo y de diseño transversal, y como técnica de recogida de datos se ha utilizado el cuestionario. El capítulo cinco describe el proceso de elaboración del instrumento, se ha elaborado y aplicado un cuestionario de preguntas abiertas, cuyas respuestas permitieron elaborar un cuestionario cerrado de escala Likert. El cuestionario abierto fue aplicado a 30 profesores, y el cerrado a 418 docentes, pertenecientes a la Región Metropolitana de Chile. Con los datos obtenidos se realizó un análisis descriptivo unidimensional, el cual se registra en el capítulo seis; y un análisis clúster contenido en el capítulo siete.

Finalmente el capítulo ocho contiene las conclusiones y aportes de investigación seguido de limitaciones del estudio y líneas abiertas de investigación.

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

Con este capítulo damos inicio a la presentación de este trabajo de investigación. El capítulo está estructurado en tres apartados, en los cuales se registran los antecedentes del estudio, dando origen al problema de investigación, del cual se determina el objetivo general y los objetivos específicos.

1.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

En el informe del año 2005 de la Organización de las Naciones Unidas (*Objetivos de Desarrollo del Milenio. Una mirada desde América Latina y el Caribe*) presenta los objetivos propuestos por la ONU, para ser alcanzados hacia el año 2015. En el área «Desarrollo y erradicación de la pobreza», los objetivos son ocho, denominados los *Objetivos de Desarrollo del Milenio*. De los ocho objetivos, el número dos está directamente relacionado con la educación, el cual establece “Lograr la educación primaria y universal” (Organización de las Naciones Unidas, 2005, p.83). La meta propuesta es lograr para el año 2015 que todos los niños en edad escolar puedan terminar un ciclo completo de enseñanza primaria. Para lo cual se medirá por cada país: la tasa neta de matrícula en la enseñanza primaria, el porcentaje de alumnos que comienzan el primer grado y llegan al quinto grado, y por último, la tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años.

La elaboración de este objetivo apunta a que cada país de Latinoamérica y del Caribe garantice a su población la finalización de la educación primaria, brindando las condiciones necesarias para seguir progresando en la educación secundaria. Proporcionando una educación de calidad que permita a las personas adquirir los conocimientos indispensables para enfrentar los desafíos del mundo actual, y desarrollen su capacidad para aprender por sí mismos a lo largo de la vida.

Quienes elaboraron este informe, plantearon la importancia del papel que desempeñan los profesores y directores de las escuelas, ya que, ellos son los protagonistas de impartir y asegurar una educación de calidad, así que, están conscientes de la necesidad de invertir en su formación docente. Relacionado con este tema, en el informe se registra lo siguiente:

Procurar que las políticas de educación aborden el tema docente en sus múltiples dimensiones (condiciones de trabajo, salud, formación, evaluación, carrera) centrándose en la importancia de estos para el aprendizaje de los alumnos. Se identifica la necesidad de revalorar la función docente, sobre todo en su papel clave en lo referente a la calidad del aprendizaje y el diseño de políticas (Organización de las Naciones Unidas, 2005, p. 108)

Por consiguiente, se espera que para lograr el objetivo propuesto, los países participantes se verán en la tarea de elaborar nuevas reformas educacionales, las cuales contemplen la preparación y formación de los docentes, así como, la obligatoriedad de la educación primaria.

Con respecto a lo anterior, Chile es un país que se encuentra en ventaja en comparación a los demás países, puesto que, desde el año 1920 la legislación chilena estableció la obligatoriedad del nivel básico, promulgando la Ley de Educación Primaria Obligatoria. De modo que no es de extrañar que del total de los 37 países participantes en este informe, en ámbitos como: la esperanza de vida, nivel de alfabetización, la escolarización y renta per cápita; Chile se encuentra en el segundo lugar entre los países más desarrollados de Latinoamérica, después de Argentina. (Organización de las Naciones Unidas, 2005). Por tanto, el objetivo propuesto para ser alcanzado entre el año 2005 y 2015, Chile ya lo había logrado. Sin embargo, esto no garantiza la calidad de la educación, lo cual ha sido tema de discusión a lo largo de los años por las autoridades chilenas involucradas. Producto de ello han sido las constantes reformas que se han legislado desde el año 1920 en adelante. En el año 1965 se establece que la enseñanza básica es el ciclo inicial de estudios escolares, cuya duración actual es de ocho años. Y en el año 2003, dos años antes de la elaboración del informe de la ONU; una reforma constitucional estableció la Educación Secundaria gratuita y obligatoria para todos los jóvenes hasta los 18 años, siendo el Estado quien asume la responsabilidad de asegurar el acceso a ella. Se le denominó Enseñanza Media y contempla una duración de cuatro años. En la tabla 1.1 se registran los niveles escolares de Chile, en correspondencia con los de España, para otorgar mayor información sobre los niveles del sistema educativo chileno.

Aunque Chile sea un país con un alto índice de cobertura y obligatoriedad en la educación primaria y secundaria, no garantiza un alto nivel de calidad en su enseñanza. Las autoridades chilenas, conscientes de ello propician una reforma educativa promulgando en el año 2009 la Ley General de Educación (LGE), la cual establece un marco nuevo que sustituye al que imponía la Ley Orgánica Constitucional de Educación (LOCE) que databa del año 1990. En esta nueva ley (LGE) se abordan temas que se relacionan con la arquitectura del sistema educacional del país: se definen los conceptos de educación, los principios en que se inspira el sistema educativo nacional, los deberes de la comunidad educativa y del Estado. En el ámbito pedagógico, se redefinen los ciclos curriculares; se

definen los objetivos para cada nivel escolar y las características de los planes y programas de estudio. En las adecuaciones curriculares, se pretende desarrollar un currículo por competencias.

Anteriormente a lo señalado y teniendo como objetivo la mejora de la educación, se pone en práctica la prueba nacional SIMCE (Sistema de Medición de la Calidad de la Educación) desde el año 1988. El propósito de esta prueba es contribuir a la mejora de la calidad y equidad de la educación, informando sobre el desempeño de los escolares en diferentes materias, relacionando dicho desempeño con el contexto escolar y social en el que los estudiantes aprenden. Se evalúa así el logro de los objetivos del marco curricular vigente, aplicándose anualmente, a nivel nacional, a los estudiantes que cursan un determinado nivel educativo.

Además de la prueba SIMCE, Chile ha participado en diferentes pruebas internacionales (ver tabla 1.2) lo que ha permitido comparar el rendimiento de sus escolares con el de los estudiantes de otros países, poniendo en un contexto internacional los resultados de aprendizaje de sus estudiantes al describir los resultados alcanzados con relación a estándares de desempeño internacional. También ha permitido comparar su currículo oficial con el de otros países y con los aprendizajes que la comunidad internacional considera relevantes. Todo ello ha proporcionado un referente externo para complementar los resultados de las evaluaciones nacionales y adquirir conocimiento sobre los últimos avances en sistemas de evaluación educativa: diseño de pruebas, cuestionarios, administración, análisis estadísticos y reporte de resultados.

Tabla 1.1. Niveles del Sistema Educativo de Chile y de España

Edad del estudiante	Chile	España
6-7 años	1° Ed. General Básica	1° Ed. Primaria
7-8 años	2° Ed. General Básica	2° Ed. Primaria
8-9 años	3° Ed. General Básica	3° Ed. Primaria
9-10 años	4° Ed. General Básica	4° Ed. Primaria
10-11 años	5° Ed. General Básica	5° Ed. Primaria
11-12 años	6° Ed. General Básica	6° Ed. Primaria
12-13 años	7° Ed. General Básica	1° E.S.O.
13-14 años	8° Ed. General Básica	2° E.S.O.

14-15 años	1° Ed. Media	3°E.S.O.
15-16 años	2° Ed. Media	4° E.S.O.
16-17 años	3° Ed. Media	1° Bachillerato
17-18 años	4° Ed. Media	2° Bachillerato

Tabla 1.2. Participación de Chile en Pruebas Internacionales

Prueba Internacional	¿Qué se evalúa?	¿Quiénes participan?	Organización que la desarrolla
CÍVICA (Civic Education Study)	Educación Cívica	alumnos de 8° EGB (años 1999 y 2008) y 2° Ed. Media (año 2000)	IEA The international Association for de Evaluation of Educational Achievement
PISA (Programme for International Student Assessment)	Lenguaje, Matemática y Ciencias	alumnos de 2° Ed. Media en los años 2001, 2006, 2009 y 2012	OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)	Matemática y Ciencias	alumnos de 8° EGB en los años 1998 y 2002	IEA The international Association for de Evaluation of Educational Achievement
LLECE (Laboratorio Latinoamericano de la Calidad de la Educación)	Evaluación internacional comparativa sobre Lenguaje, Matemática y factores asociados de los países latinoamericanos	alumnos de 2°, 3° y 6° EGB en los años 1997 y 2006	UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

De las pruebas antes mencionadas, nos centramos en la realizada en el ámbito del estudio PISA, en esta prueba se evalúa competencias de los estudiantes y no solo contenidos aprendidos. En los resultados del estudio PISA 2006, Chile se ubica en el nivel más bajo según los estándares de dicho estudio. El 55% de los estudiantes evaluados caen en el límite superior del nivel más bajo considerado en este estudio (Ministerio de Educación de Chile, 2007).

El Proyecto PISA promueve la formación de ciudadanos competentes para desenvolverse en el mundo actual. Lo que ha llevado a imponer la visión instrumental de las matemáticas, y una enseñanza de la misma basada en competencias (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2002a, 2002b, 2004, 2005, 2009).

La gran mayoría del profesorado actual no ha sido formado para hacer este tipo de enseñanza y se señala, desde la investigación educativa, la necesidad de analizar

minuciosamente la formación que reciben los futuros profesores sobre competencias matemáticas, como la que poseen los profesores en ejercicio sobre el mismo tema (Felmer y Varas, 2007).

Chile, ha introducido adecuaciones curriculares, donde se exige a los profesores enseñar por competencias, por lo que consideramos de interés conocer lo que piensan estos profesores en relación a las competencias. En estas situaciones de realizar modificaciones curriculares es importante conocer el pensamiento del profesor para determinar el grado de identificación de los docentes con los nuevos planteamientos (Foss y Kleinsasser, 1994). El conocimiento de las creencias y concepciones del profesor permite, así mismo, comprender sus actitudes y posicionamientos (Dodera, Burróni, Lázaro, y Piacentini, 2008).

Consideramos que la información que obtengamos, acerca de la forma en que los profesores afrontan este polisémico concepto en sus prácticas pedagógicas, supondrá un aporte a considerar en las modificaciones curriculares para la mejora de la formación tanto de futuros profesores de matemáticas de primaria como para la formación permanente de los profesores en ejercicio. La modificación en su currículo puede incidir en sus prácticas docentes lo que contribuiría al logro de uno de los objetivos propuestos por la OCDE.

Todo lo anteriormente expuesto nos mueve a investigar sobre las creencias y concepciones que ponen de manifiesto los docentes, que enseñan matemáticas en Chile en los niveles de educación general básica, respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y las competencias matemáticas establecidas por el estudio PISA.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Este estudio está guiado por un objetivo general el cual se desglosa en otros más concretos, específicos, para alcanzar el mismo.

1.3.1. Objetivo General

Estudiar las creencias y concepciones que poseen los profesores chilenos, que enseñan matemáticas en los niveles de educación general básica, sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y las competencias matemáticas.

Objetivos Específicos

- O1. Elaborar un instrumento que permita recoger la información necesaria para realizar el estudio.
- O2. Elegir una muestra apropiada a la que aplicar el cuestionario elaborado.
- O3. Aplicar el cuestionario
- O4. Organizar los datos obtenidos y analizarlos.
- O5. Identificar las creencias y concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que manifiestan los docentes de la muestra.
- O6. Identificar las creencias y concepciones acerca de la competencia matemática, que manifiesta los docentes de la muestra.

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO

El capítulo que presentamos a continuación da a conocer los antecedentes teóricos en que se basa nuestra investigación, está estructurado en tres apartados. El primero de ellos trata del pensamiento del profesor, se entregan antecedentes históricos sobre el origen de esta línea de investigación y se explica qué entendemos por creencias y concepciones. El segundo apartado aporta información sobre el concepto de competencia, su origen, definiciones y características. El tercero presenta el proyecto PISA y su relación con la competencia matemática.

2.1. PENSAMIENTO DEL PROFESOR, CREENCIAS Y CONCEPCIONES

Desde siglos atrás ha existido interés en mejorar la calidad de la educación, producto de ello fue la creación de las primeras escuelas normalistas que surgen en Alemania en el siglo XVIII. Con las escuelas normales se logra reclutar a un grupo determinado de personas interesadas en recibir formación específica para ejercer como docentes. Asociado a ello surge la necesidad de crear y aplicar programas de formación de profesores. La situación referida se mantiene en la actualidad. Diversas facultades dedicadas al magisterio, en diferentes países se encuentran renovando sus planes y programas de estudio con el propósito de formar mejores docentes y así acrecentar la calidad de la educación.

A partir de los años sesenta, los investigadores se interesan por la actuación del profesor con el fin de descubrir qué factores influirían en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, y una vez identificados poder mejorarlos (Ernest, 1989a; Gage, 1978; Jackson, 1968; Shulman, 1987). En sus estudios consideraban al menos una variable relacionada con la actuación de los profesores, surgiendo un nuevo campo de investigación al cual nos referimos a continuación.

2.1.1. Inicio del paradigma Pensamiento del Profesor

En el inicio del campo de investigación conocido como paradigma del pensamiento del profesor destaca la obra de Jackson (1968) quien establece las bases conceptuales de posteriores investigaciones. Una de sus aportaciones fue establecer que las decisiones de los docentes, dentro de la sala de clase, responden a impulsos y sentimientos, producto de la complejidad de la vida en el aula. Además, identifica y define los términos de enseñanza preactiva, postactiva e interactiva (en el apartado 2.1.2 se describen estos términos) en las cuales se ven reflejadas las creencias y teorías de los docentes.

Los estudios de esa época aportaron muy pocos resultados empíricos, lo que provocó que los investigadores volcaran su interés en la relación existente entre la actuación del profesor y su influencia en el aprendizaje del alumno (Shulman, 1986a). Posteriormente se realizaron diversos estudios con la finalidad de identificar qué conductas docentes provocaban mayor y mejor rendimiento en los alumnos. Como por ejemplo el que

desarrolla Begle (1970, citado por Imbernón 2004; Marcelo, 1987; Pérez Gómez, 1983). Surge al amparo de dichos trabajos un modelo de investigación conocido con el nombre de “paradigma-proceso-producto” (Clark y Peterson, 1986; Doyle, 1977). Este modelo se centra en el análisis de las correlaciones entre el desenvolvimiento del profesor y los resultados de aprendizaje de los alumnos, con el propósito de identificar las conductas del profesor que logran optimizar el rendimiento de sus estudiantes. Consideraba al profesor como ejecutor de prescripciones curriculares cuyo origen estaba fuera del contexto escolar. Para este modelo el docente es una persona que aplica técnicas de instrucción elaboradas previamente por expertos y es incapaz de pensar en forma autónoma (Contreras, 1985). En otras palabras, se pretendía conocer las conductas de los docentes, e identificar aquellas que explicarían el rendimiento de sus alumnos, considerando al profesor como un ser estático y mecanicista.

Esta línea de investigación fue criticada por considerarle serias limitaciones, como por ejemplo: definición unidireccional del flujo de la influencia, descontextualización del comportamiento docente, marginación de las exigencias del currículo, escasa o nula consideración de la variable alumno como agente activo en el proceso de enseñanza aprendizaje (Pérez Gómez, 1983).

Sobre la década de los noventa se otorga validez e importancia al estudio sobre el pensamiento del profesor. A partir de entonces el docente es considerado un agente relevante y condición necesaria para explicar el desarrollo de la docencia y comprender las prácticas en el aula (Ernest, 1989b; Shulman, 1987; Thompson, 1992). Para estos teóricos el profesor es un sujeto reflexivo que posee creencias y ha de tomar decisiones en relación con todo lo que rodea al proceso educativo. Paralelamente a la evolución que experimenta la investigación educativa, en la psicología cognitiva surgen nuevos planteamientos y, desde un enfoque constructivista, se acepta que el profesor y el estudiante son protagonistas activos cuyos pensamientos, planes y percepciones, influyen y determinan su conducta. Con este cambio de paradigma se da inicio a la línea de investigación que estudiará el pensamiento del profesor. Para esta línea, el pensamiento del profesor está compuesto por conocimiento, creencias, valores, actitudes, entre otros.

El estudio del pensamiento del profesor permite una aproximación al análisis de los procesos educativos, escolares y de enseñanza (Marcelo, 1988). Shulman (1987) enfatiza que para comprender correctamente las elecciones que los profesores hacen en sus clases,

los fundamentos de sus decisiones y juicios respecto de sus alumnos, y los procesos cognitivos a través de los cuales seleccionan y encadenan las acciones que han aprendido a realizar mientras enseñan, se debe estudiar sus pensamientos antes, durante y después de la enseñanza. Sin embargo, esto no es una tarea fácil.

El pensamiento es una actividad de la mente, por lo tanto, forma parte del mundo de las ideas. Entrando en el interior de la mente de los profesores se podrá describir sus conocimientos, actitudes, creencias y valores (Feiman-Nemser y Floden, 1986). Como entrar en la mente no es factible, se estudian las descripciones de los profesores sobre cómo enseñan para conocer su pensamiento sobre la enseñanza. Considerándole un profesional autónomo y autodirigido (Clark y Lampert, 1986; Zabalza, 1986-1987).

Es difícil saber, con certeza, de qué está compuesto el pensamiento del profesor, si bien varios estudiosos confirman que presenta dos ejes principales: conocimiento y acción (Marrero, 1988; Noguera, Rubio y Conde, 1994; Pajares, 1992; Ponte, 1999). Además, el conocimiento del profesor estaría cargado de afectividad, creencias, prejuicios, opciones ideológicas y conocimientos especializados (Pérez Gómez y Gimeno Sacristán, 1992).

2.1.2. Dominios de investigación en la línea de Pensamiento del Profesor

Desde sus orígenes el propósito general de investigar sobre el pensamiento del profesor radica en mejorar sus prácticas docentes. Según Shavelson y Stern (1983) es la investigación que relaciona las intenciones de los profesores con su conducta la cual proporcionará una base sólida para la formación de los profesores y para llevar a cabo innovaciones educativas.

El objetivo principal de la línea de investigación que se centra en los procesos de pensamiento del profesor es describir la vida mental de los profesores, y así comprender y explicar las actividades de su vida profesional, conociendo las razones de sus formas y funciones (Clark y Peterson, 1986).

Como ya hemos comentado, en sus inicios los trabajos en esta línea no supusieron grandes aportaciones basadas en estudios empíricos. No obstante, se logró crear y establecer un lenguaje común con el cual poder conceptualizar y describir los procesos del pensamiento

del profesor, logrando una mejor comprensión de lo ocurrido en el aula, y encontrando un sentido a su desenvolvimiento profesional.

Se aceptan tres supuestos fundamentales en relación al profesor:

1. Los profesores son profesionales que realizan juicios y toman decisiones en un entorno complejo e incierto.
2. El comportamiento de los profesores está dirigido por sus pensamientos, juicios y decisiones, aun cuando se es consciente de la laguna existente en el conocimiento psicológico para explicar la relación entre pensamiento y acción.
3. Según el carácter intencional, determinado por la acción del profesor, existen dos tipos de enseñanza, la preactiva y la interactiva. La enseñanza interactiva corresponde a lo que el profesor hace dentro del aula, en relación directa con sus alumnos. La enseñanza preactiva es el trabajo realizado por el docente en otros momentos, sin estar frente a los alumnos, antes o después de entrar al aula (Jackson, 1968). En un comienzo se denominó enseñanza preactiva y postactiva a los procesos desarrollados por el docente fuera del aula, identificando dos momentos específicos, el antes y el después de la actividad desarrollada en el aula, llegando al consenso de determinar que la enseñanza postactiva está inmersa en la preactiva (Clark y Peterson, 1986; Doyle, 1977; Jackson, 1968; Shavelson y Stern, 1983).

Además de propiciar un lenguaje común aceptado por los estudiosos en profundizar en este campo de investigación, se definen tres temas o tópicos principales en los cuales se centran las investigaciones sobre los procesos de pensamiento del profesor. En el trabajo de Clark y Peterson (1986) se les denomina categorías o dominios. En dichas investigaciones se enmarcarían los procesos psicológicos desarrollados por el docente en su experiencia profesional. Estos dominios son:

- *Planificación del profesor*
- *Pensamiento y decisiones interactivas*
- *Creencias y teorías del profesor*

Describimos a continuación cada uno de estos dominios

Planificación del profesor

Corresponde a todo el ámbito del pensamiento preactivo y postactivo del profesor, es decir, lo que realiza fuera del aula antes y después de impartir su clase. En este dominio, según Jackson (1968), el profesor debe emitir juicios, reflexionar y decidir cómo va a impartir su clase, y después de haberla ejecutada meditar en lo que debe o no modificar. Son momentos temporales en los que el profesor reflexiona.

Existe evidencia en la investigación de que las diferencias personales en los estilos de planificación y los modelos a los que se adscriben, dependen de la experiencia del docente, así como de la concepción del proceso de enseñanza y aprendizaje que tenga (Clark y Peterson, 1986). Las decisiones tomadas durante la planificación tienen una gran influencia en la determinación de lo que hará el profesor en la enseñanza interactiva y en la determinación de aquello a lo que prestará atención, a lo que le otorgará mayor importancia (Contreras, 1985).

Los planes actúan como guiones mentales o imágenes durante el desarrollo de la enseñanza interactiva, por eso su importancia de ser estudiadas (Shavelson y Stern, 1983).

Pensamiento y decisiones interactivas

En las investigaciones dentro de este dominio se considera la complejidad de los elementos que componen la vida del aula y las relaciones que entre ellos se establecen, los acontecimientos que allí se suceden son inciertos y no se pueden predecir, por tanto, el profesor debe actuar de manera inmediata, sin dilataciones. Para ello debe procesar la información y en forma rápida tomar decisiones durante el transcurso de la enseñanza interactiva, todo ello ocurre dentro del aula.

Se destaca el comportamiento espontáneo, inmediato e irracional del profesor, con un alto nivel de incertidumbre, imprevisibilidad e incluso confusión en cuanto a lo que ocurre en clase. La investigación de la adopción interactiva de decisiones se interesa por cómo y bajo qué condiciones deciden los profesores modificar o abandonar el curso de la instrucción en marcha (Clark y Peterson, 1986; Shavelson y Stern, 1983).

Los primeros estudios enmarcados en este dominio coinciden en que los profesores son reacios a modificar sus rutinas, aun cuando no den buenos resultados (Clark y Peterson, 1986; Shavelson y Stern, 1983).

Los dos primeros dominios de investigación - *Planificación del profesor y Pensamiento y decisiones interactivas*- están directamente relacionados con el proceso de toma de decisiones de los docentes. Es la misma acción pero en situaciones diferentes, ya que, el profesor antes de ejecutar su clase ha tenido que decidir qué contenidos y de qué manera los va a presentar a sus alumnos, es decir, tiene que planificar. Y luego, al ejecutar su clase previamente diseñada, se enfrenta a la realidad de su aula, donde muchas veces existen situaciones imposibles de prever, y la planificación inicial se debe modificar continuamente y adecuar a las circunstancias del momento. En todas estas situaciones el profesor se ve obligado a tomar decisiones y ejecutarlas, en la enseñanza preactiva puede hacerlo en calma por ser una actividad que realiza en solitario y fuera del aula. En cambio en la enseñanza interactiva está expuesto a ejecutar sus decisiones de manera rápida e inmediata, ya que el ambiente del aula no le permite detenerse a reflexionar cada vez que debe tomar una decisión; decisiones que muchas veces modifican su planificación previa. En ambos dominios se investiga las estrategias de procesamiento y de decisión que utilizan los profesores.

Creencias y teorías del profesor

La planificación y la toma de decisiones del profesor están guiadas por sus creencias y teorías, las cuales a su vez, se reflejan en la actuación docente preactiva e interactiva. Es por eso que los estudios realizados en los dos primeros dominios, son el resultado del contexto psicológico en que el profesor planifica y decide. Cada profesor es un ser individual que posee sus propias teorías, creencias y valores que condicionan su enseñanza preactiva e interactiva. La investigación de las creencias pretende hacer explícitos y visibles los marcos de referencia por medio de los cuales los docentes perciben y procesan información (Clark y Peterson, 1986; Contreras, 1985).

En síntesis, el objeto principal de esta línea de investigación sigue siendo obtener información sobre cómo los profesores teorizan o cómo formulan principios explicativos de su enseñanza. Como resultado se han adoptado diversos términos para designar uno o más componentes del pensamiento del profesor, a cada uno de ellos se le atribuyen características específicas, y todos ellos se enmarcan en uno de los tres dominios establecidos en Clark y Peterson (1986). Se establecen términos como: creencias (Nespor, 1987); constructos (Munby, 1982; Olson, 1982); conocimiento práctico personal

(Clandinin, 1985; Elbaz, 1983); teorías de la acción (Sanders y McCutcheon, 1984); pensamiento práctico (Pérez Gómez, 1988); teorías implícitas (Clark y Peterson, 1986); perspectivas personales (Janesick, 1978); dilemas (Berlak y Berlak, 1981); paradigmas funcionales (Crocker, 1983); metáforas (Munby, 1986); sistema conceptual (Duffy, 1977); hipótesis (Elliot, 1976-1977); orientación (Van Manen, 1977); perspectivas (Zeichner, Tabachnick y Densmore, 1987); teorías subjetivas (Larsson, 1983); teorías personales (Fox, 1983); conocimiento de la materia (Leinhardt y Smith, 1985; Shulman, 1986a; 1986b). Cada una de estas investigaciones aporta información detallada sobre algún aspecto del pensamiento del profesor. Muchas de ellas tienen su origen en la psicología cognitiva y otras en la psicología social.

Por otra parte, Contreras (1985) recoge que la investigación del pensamiento del profesor se ha llevado a cabo en tres contextos diferentes, obteniéndose resultados asociados al contexto considerado. Identificó tres contextos:

- *Contexto psicológico*, formado por las teorías implícitas, las creencias y los valores que tiene el profesor sobre la enseñanza y aprendizaje.
- *Contexto ecológico*, el cual incluye todos los recursos, circunstancias externas, requisitos administrativos, etc., que limitan, facilitan y conforman el pensamiento y la acción de los profesores y alumnos.
- *Contexto social*, que se refiere a las propiedades colectivas e interactivas del grupo de clase, tanto internamente como en su relación con comunidades mayores.

Los tres contextos son totalmente diferentes entre sí. Los dos últimos contemplan condiciones externas al profesor que delimitan las situaciones naturales en las que se enmarcan el pensamiento y la acción docente. El primer contexto involucra condiciones internas del profesor ligadas directamente al desarrollo de los procesos psicológicos básicos.

Según estos antecedentes, nuestro trabajo se enmarca en el contexto psicológico.

En este contexto autores como Noguera, Rubio y Conde (1994) han denominado *profesor reflexivo* al modelo del pensamiento del profesor, considerando que el comportamiento del docente debe contemplarse desde una doble dimensión: el pensamiento, y la actuación. Afirman que la conducta observable del profesor sólo se puede comprender a

partir de los pensamientos o estructuras cognitivas que se encuentran detrás de la acción y le otorgan sentido, así como también del tipo de influencias sociales que condicionan su significado. Este modelo pretende descubrir el pensamiento del profesor: sus teorías, creencias y opiniones, a través de la reflexión sobre la propia acción. El modelo del profesor reflexivo, junto a la investigación-acción es considerado propio de un pensamiento práxico-crítico orientado a valores, y, por tanto, a la ética. Estos modelos están centrados en la reflexión-crítica de la acción para el cambio.

Se observa que la perspectiva del profesor reflexivo es eminentemente psicológica. El conocimiento viene derivado directamente de su experiencia para interpretar la práctica, y se contemplan dos tipos de investigaciones:

- Estudios centrados en las creencias de los profesores
- Estudios que abordan el conocimiento de la materia

El trabajo de Noguera, Rubio y Conde (1994), es un estudio sobre creencias, en el cual se evidencia que los profesores reflexionan acerca de:

- La reflexión y explicitación de sus opiniones y creencias en relación a los alumnos, la asignatura, la formación docente, la enseñanza y la profesión docente y su mayor o menor implicación con ella.
- La reflexión y explicitación de las causas que motivan su actuación como docente.
- Al análisis de la propia práctica docente en cuanto si corrobora o no sus teorías sobre los diferentes aspectos de su enseñanza.
- La planificación de la enseñanza de forma que se orienta más por sus propios pensamientos y teorías que por la aplicación mecánica de reglas establecidas.
- La realización de la enseñanza también orientada más por sus propios pensamientos y teorías que por la aplicación mecánica de reglas establecidas.

Estudios de Pozo y colaboradores (Pozo, Scheuer, Pérez Echeverría, Mateos, Martín y de la Cruz, 2006), concluyen que la labor de educar se sustenta en ciertas concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza, producto de la cultura educativa en que los profesores se han formado, por medio de sus prácticas docentes cotidianas. Esas concepciones constituirían las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza que están arraigadas

en la estructura cognitiva de los profesores, por tanto, para que logren afrontar de manera adecuada los cambios que exige la sociedad se hace necesario conocer cuáles son sus creencias, para que ellos logren ser agentes de cambio.

2.1.3. Creencias y concepciones

Caracterizamos en este apartado creencias y concepciones, independientemente, y vemos la relación entre estos constructos.

Creencias

Creencia es un constructo considerado en investigación de diferentes ciencias: sociología, antropología, psicología, filosofía, entre otras, lo que ha contribuido a que se considere de interés precisarlo. Partiendo de los trabajos de Nespor (1987) y Pajares (1992) muchos otros investigadores han contribuido a ello, si bien se manifiesta la dificultad de hacerlo.

Las creencias son a menudo definidas como conocimiento psicológicamente establecido, premisas o proposiciones que pueden o no ser verdad, consciente o inconsciente, inferidas a partir de lo que una persona dice o hace. La expresión de una creencia normalmente va precedida de la frase “Yo creo que...” (Philipp, 2007). Dicho de otra manera, una creencia “es el conjunto de puntos de vista, de representaciones subjetivas que la persona va interiorizando (individualizando) y reforzando o debilitando en el transcurso de su vida” (Sánchez, 2008, p.3).

Las creencias se caracterizan por ser estructuras mentales dinámicas susceptibles de cambios en función de las experiencias (Thompson, 1992), que tienden a desarrollarse de forma gradual, jugando un papel clave en este desarrollo los factores culturales (McLeod, 1992). Una vez adquiridas se van transformando a lo largo del tiempo producto de la influencia de la sociedad en que cada individuo vive. Otra característica consiste en su rol adaptativo, con ellas el individuo logra ajustarse a una determinada situación de la mejor forma posible.

Autores como Lazim, Abu y Wan (2004) y Thompson (1992) mencionan que las creencias son personales, estables y frecuentemente están a un nivel superior del control inmediato. En general, son muy fuertes, ejercen una influencia sobre las acciones del individuo y son altamente resistentes al cambio; juegan un importante papel en las

percepciones y conducta humana, por lo que pueden ser tomadas con distintos grados de convicción y no son consensuadas.

Pueden ser consideradas como lentes a través de las cuales cada persona mira e interpreta el mundo, proporcionan disposición o tendencia hacia algún aspecto de su mundo y afectará la manera en que se interactúa con él (Philipp, 2007).

En el trabajo de Carrillo (1996) se hace una caracterización de las creencias, en los siguientes términos:

- Las creencias poseen diferentes grados de consciencia; hay creencias inconscientes, preconscious y conscientes.
- Las creencias están ligadas a situaciones.
- Algo es más conocimiento y menos creencia cuando menor papel desempeñan en él los afectos.
- En lugar de hablar de creencias básicas, debería hablarse de creencias primitivas.
- Afectos, creencias y conocimiento son tres “conjuntos” de los que no se sabe cómo son sus inclusiones o intersecciones.

Algunos autores consideran que las creencias están asociadas al afecto. Pertenecen a la dimensión afectiva (Gómez-Chacón, 2000). Esta autora define el término dimensión afectiva como “un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que son generalmente considerados como algo diferente a la pura cognición” (Gómez-Chacón, 2000, p.22). Entre los sentimientos y las emociones considera las creencias, las actitudes, los valores y las apreciaciones. A su vez, De Faria (2008), reconoce entre los componentes afectivos las creencias, emociones y actitudes.

No se puede hablar de una creencia como un elemento aislado, las creencias se organizan formando sistemas. Sistema de creencias es una metáfora para describir la manera en que las creencias de una persona se organizan en un grupo, por lo general alrededor de una idea u objeto. Los sistemas de creencias constituyen una guía que ayuda a las personas a definir y entender el mundo, incluso a ellas mismas (Pajares, 1992). Una creencia nunca se sostiene con independencia de otras del sistema de creencias (Ponce, Martínez y Zuriaga, 2008). Un sistema de creencias no consiste en una suma o yuxtaposición de estas, sino de una red organizada. En este sentido, los sistemas de creencias incluyen

sentimientos afectivos y evaluaciones, vívidas memorias de experiencias personales (Cadoche y Pastorelli, 2005)

En su trabajo Nespor (1987) describe las siguientes características que posee un sistema de creencias:

- *Presunción existencial (Existential presumption)*. El sistema de creencias frecuentemente contiene proposiciones o supuestos acerca de la existencia o no existencia de entidades. Sistemas que se caracterizan por ser ambiguos, transitorios, condicionales o estables. Estos supuestos al estar bien definidos, son importantes porque tienden a ser vistos como inmutables, y están fuera del control del profesor.
- *Alternatividad (Alternativity)*. Se refiere a las conceptualizaciones de situaciones ideales muy diferentes de la realidad presente. Existen creencias que se alejan de lo real, acercándose a lo ideal. Por eso las creencias se alternan entre lo ideal y lo real.
- *Aspectos afectivos y evaluativos (Affective and evaluative aspects)*. Los sistemas de creencias se basan más en los afectos y componentes subjetivos en vez de sistemas racionales.
- *Estructura episódica (Episodic storage)*. La información en los sistemas de conocimientos está almacenada en redes semánticas, mientras que los sistemas de creencias están compuesto principalmente de formas episódicas, el material almacenado deriva de experiencias personales, culturales, o fuentes institucionales de transmisión de conocimiento. En términos generales, se piensa que el conocimiento que está almacenado semánticamente está roto o descompuesto en sus componentes lógicos (categorías semánticas, principios abstractos, estructuras proposicionales, etc.) y organizado en términos de listas semánticas o redes asociativas. A diferencia de la memoria episódica, que se organiza en términos de experiencias personales, episodios o eventos. Esta es una de las características principales que diferencia a las creencias del conocimiento racional.
- *No consensualidad (Non-consensuality)*. Puede no existir consenso entre las creencias que posee cada persona. El sistema de creencias incluye

proposiciones, conceptos, argumentos, etc. que son reconocidos por quienes las poseen o por otros, las cuales pueden estar en discordia. Razón por la cual el sistema de creencias es flexible y dinámico, y están expuestas a ser modificadas según la experiencia que la persona vivencie.

- *Límites difusos (Unboundedness)*. El sistema de creencias, por sus características, no puede ser delimitado. No es posible determinar una regla lógica que permita determinar el número existente de creencias o su nivel de relevancia, ya que, existe un vínculo entre las creencias y el creyente, el cual se define por la vida individual y las experiencias personales y emotivas de cada persona. Además, las creencias son aplicables a una variedad infinita de situaciones, dependiendo de los episodios críticos a los que la persona se enfrente.

Una de las mayores confusiones acerca de las creencias proviene de su relación con el saber. En la literatura, el conocimiento se le asigna un papel diferente en lo que concierne a las creencias, o se considera el conocimiento de naturaleza diferente de las creencias, o se utiliza como similares, sin distinguir entre lo que se sabe y lo que se cree. En muchos estudios empíricos sobre las creencias de los maestros, la distinción entre el conocimiento y las creencias resulta ser borroso y difícil de entrelazar, lo que hace que sea imposible distinguir si los profesores se refieren a su conocimiento o creencias cuando planean y toman decisiones y actúan en el aula (Verloop, Van Driel y Meijer, 2001). Debido a la borrosa diferencia entre conocimientos y creencias, hay una tendencia a no tratar a estos dos conceptos por separado.

Concepciones

Una concepción es un constructo mental o representación de la realidad que contiene creencias, significados, preferencias y actitudes y que explica categorías complejas difíciles de experimentar (Brown y Hirschfeld, 2007). Un sistema de creencias dará lugar a la concepción sobre una realidad.

La relación entre creencias y concepciones es considerada bajo dos puntos de vista diferentes. Un punto de vista indica que no existen diferencias substanciales entre estos dos constructos, que pueden ser tomados indistintamente, por lo que se desaconseja dedicar esfuerzos en caracterizarlos separadamente (Thompson, 1992). Otro punto de

vista sostiene que la distinción es posible y útil (Ponte, 1999). Thompson (1992) define concepciones como una estructura mental general, que abarca creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias y similares y a su vez, Ponte (1994) establece que concepciones son marcos organizativos que soportan los conceptos, que tienen esencialmente una naturaleza cognitiva.

En esta distinción las creencias son verdades personales indiscutibles, derivadas de la experiencia o fantasía, con un fuerte componente evaluativo y afectivo, mientras que las concepciones son los marcos organizadores implícitos de conceptos, de naturaleza esencialmente cognitiva y que condicionan la forma de abordar las tareas (Pajares, 1992). Las concepciones estarían asociadas a las creencias, y constituirían un sistema organizado, lo que permitiría comprenderlas en términos de su formación, consistencia y organización (Moreano, Asmad, Cruz y Cuglievan, 2008). Las creencias pondrían de manifiesto verdades consideradas en algún ámbito, y las concepciones serían las principales nociones que describen ese ámbito. De este modo, la concepción se considera una noción amplia que abarca significados, conceptos, proposiciones, reglas e imágenes mentales. Thompson (1992) utiliza los términos concepción y creencia en sus trabajos de forma que a veces parece usarlos indistintamente, sin embargo una mirada más precisa pone de manifiesto que con frecuencia emplea concepción para referirse a un constructo general donde las creencias quedarían incluidas como un componente de las concepciones. Además, defiende que los investigadores no deberían separar el estudio de las creencias de los profesores del conocimiento, y usa el término concepción para referirse a ambos. En trabajos posteriores junto con algunos colaboradores, (Thompson, Philipp, Thompson y Boyd, 1994) utiliza el término orientación al tratar de las opiniones de los profesores sobre formas de enseñanza de las matemáticas (Philipp, 2007). En esta discusión, Contreras (1999) plantea las concepciones como un marco organizativo de naturaleza metacognitiva, implícito en el pensamiento del sujeto y difícilmente observables, que inciden sobre sus creencias y determinan su toma de decisiones.

Tanto las creencias como las concepciones se originan en las experiencias vividas por cada persona, la observación directa de la realidad y la información que recibe, pudiendo ser inferidas de otras creencias.

En su trabajo sobre puntos de vista de los profesores, Ernest (1989b) sostiene que la concepción de los profesores reside en su sistema de creencias por lo que indica que los

componentes de creencias fundamentales del profesor de matemáticas es la concepción del maestro de la naturaleza de las matemáticas y de su sistema de creencias sobre la naturaleza de las matemáticas como un todo.

En nuestro trabajo, sin perder de vista las relaciones citadas entre los diferentes constructos analizados, utilizamos los términos creencias y concepciones en el sentido que le da Pajares (1992), quien establece que ambos forman parte del conocimiento. Los términos asociados a concepciones suelen abarcar más que el mero ámbito conceptual, concerniendo a todo el desarrollo profesional (Contreras, 1999).

Influencia de las creencias y concepciones del profesor

Si bien el conocimiento de una materia es importante en la labor de un profesor no es suficiente, por sí sola, para dar cuenta de las diferencias entre profesores en el desempeño de su labor docente (Irez, 2007; Lederman, 1999). Las creencias y concepciones de los profesores sobre su trabajo y su profesión juegan un rol importante en la definición de las tareas de enseñanza y en la organización del conocimiento y la información pertinente a las tareas. Un importante cuerpo de investigación sugiere que tanto el desarrollo profesional de los maestros y sus prácticas en el aula se ven influidas por sus creencias educativas (Ribeiro y Carrillo, 2011; Zheng, 2009).

Además de influir en la organización y elaboración de tareas, las creencias involucran estados de ánimo, sentimientos, emociones y opiniones subjetivas, todos ellos actúan directamente en los procesos de memorización. Los estados de ánimo y las emociones se almacenan en la memoria a largo plazo, toman la forma de representaciones que se pueden recuperar con facilidad, y requieren muy poca capacidad de procesamiento. Los componentes afectivos y emocionales de las creencias pueden influir en la manera de como las situaciones y los elementos se indexan en la memoria y se recuperan, y la forma en que se reconstruyen durante el recuerdo. Los componentes afectivos y emocionales de las creencias pueden influir en la manera en que tanto eventos como elementos se almacenan, recuperan y se recuerdan. Por tanto, las emociones y los afectos tienen importantes implicaciones en cómo los profesores aprenden y usan lo aprendido (Gómez-Chacón, 2000; Nespór, 1987).

Aunque, como hemos expuesto, está aceptada la influencia de las creencias de los profesores en el desarrollo de su actividad docente, puede que el comportamiento de los

profesores no esté condicionado solo por sus creencias. Existen muchos otros condicionantes y problemas a los cuales se enfrentan, algunos provenientes del contexto y el medio ambiente en que trabajan. Aun existiendo evidencias de que las creencias de los profesores influyen en su comportamiento de instrucción, la naturaleza de la relación es compleja y puede estar mediada por factores externos (Handal, 2003).

Algunas investigaciones revelan un contraste extendido en los profesores entre sus creencias y sus prácticas observadas. Se detecta cierta tensión entre las creencias que manifiestan acerca de cómo deben ser enseñadas las matemáticas y su propia actuación en el aula (Karaağaç y Threlfall, 2004; Lerman, 2002; Di Martino y Sabena 2010) y, a pesar de mostrar conciencia del conflicto, el profesor no trata de cambiar su manera de hacer (Lerman, 2002).

Afortunada o desgraciadamente, los investigadores que estudian los pensamientos, juicios, decisiones y conducta de los profesores no tienen una salida fácil, pues para comprender la enseñanza debemos comprender cómo se pasa del pensamiento a la acción (Shavelson y Stern, 1983, p. 374).

Se podría pensar más bien que las creencias manifestadas por los profesores son representante de sus intenciones de práctica. Es decir, son indicadores de cómo los profesores se imaginan a sí mismos comportándose en su imaginado ambiente de aula (Liljedahl, 2008).

Síntesis

En síntesis, las creencias son parte del conocimiento subjetivo, pertenecen al dominio cognitivo y están compuestas por elementos afectivos, evaluativos y sociales formando un sistema, el sistema de creencias del individuo, un conjunto estructurado de grupos de visiones, concepciones, valores o ideologías (axiología) que posee un profesor con respecto al campo del conocimiento que enseña (ontología), a los objetivos sociales de la educación en ese campo (teleología), a la manera como este conocimiento se enseña y se aprende (epistemología) y al papel que tiene algunos materiales de instrucción dentro del proceso de enseñanza y de aprendizaje (metodología) (De Faria, 2008; Gómez y Valero, 1996; Parra, 2005).

Investigación sobre creencias y concepciones del profesor

No basta con buscar una definición adhoc de creencias. Es muy importante también identificar su estructura, funciones e influencias. Las investigaciones desarrolladas sobre sistemas de creencias se han centrado en identificar y describir los sistemas de creencias del individuo; determinar las influencias de los sistemas de creencias; conocer cómo se originan y desarrollan los sistemas de creencias; y buscar condiciones para propiciar un cambio de creencias (Gómez-Chacón, 2000).

La investigación en este tema ha proporcionado conocimiento significativo concerniente, entre otros, con las creencias de los profesores sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje en general (Irez, 2007; Pajares, 1992; Raths, 2001; Zheng, 2009), sobre la consistencia entre las creencias de los profesores y su práctica docente (Bishaw, 2010; Pajares, 1992) y creencias de los profesores sobre materias concretas como es el caso de las matemáticas y su proceso de enseñanza y aprendizaje (Carrillo, 1996; Flores, 2008; Flores, 1998; Gil, 1999; Gil y Rico, 2003; Handal, 2003; Moreno y Azcárate, 2003, Thompson, 1992). Observamos que se han estudiado el pensamiento de profesores en ejercicio (Aguilar, 2003; Bryan, 2003; Contreras, 2009; Cooney, 1985; Dodera, Burrioni, Lázaro y Piacentini, 2008; Flores, 1998; Gil, 1999); profesores universitarios (Moreno y Azcárate, 2003); y futuros profesores (Thomaz, Cruz, Martins y Cachapuz, 1996; Flores, 1998; Gámez, Moreno y Gil, 2003). Todas estas investigaciones, coinciden en la importancia de conocer las creencias de los docentes con el fin de mejorar sus prácticas educativas.

Nos detenemos a continuación al caso concreto de las matemáticas.

2.1.4. Creencias y concepciones de los profesores de matemáticas

Se han realizado estudios que indagan acerca de las creencias y concepciones hacia las matemáticas, tanto de profesores como de estudiantes, hemos consultado algunos (Benítez, 2013; Blanco y Barrantes, 2003; Gil, Blanco y Guerrero, 2005; Boubeé, Sastre, Delorenzi y Rey, 2010; Crespo y Micelli, 2013; De Faria, 2008; Ernest, 1989a, 1989b; Flores, 1998; Gamboa, 2014; Gil, 1999; Gil y Rico, 2003; Gámez, Moreno, y Gil, 2003); Gómez-Chacón, 2003; McLeod, 1992; Moreno y Azcárate, 2003; Parra, 2005; Thompson, 1992; Vila y Callejo, 2004). En las investigaciones se confirma que lo que un

profesor cree sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y lo que conoce sobre contenidos, métodos y materiales disponibles para enseñar matemáticas, influye en sus decisiones docentes y en su comportamiento en la sala de clases.

Las creencias y concepciones sobre las matemáticas se van formando a lo largo de la vida del docente. Su primer contacto con las matemáticas provienen de su experiencia como escolares, su historia académica y personal serán la base de la construcción de sus sistemas de creencias acerca de las matemáticas y su enseñanza. Su experiencia con las matemáticas escolares, y de la vida cotidiana provocan que sus mentes no lleguen vacías respecto a cómo enseñar y aprender matemáticas, creencias que muchas veces son un obstáculo en los procesos de formación. Razón por la cual se tienen que considerar los antecedentes escolares de los futuros profesores, puesto que, los docentes en formación enseñan de la forma como les enseñaron a ellos en su época de primaria y/o secundaria, adquiriendo muchos de sus modelos, que seguramente forman parte de sus concepciones en la forma de ver las matemáticas. Pareciera ser que según la concepción que tenga el futuro docente acerca de las matemáticas, de esa misma manera enseñará cuando sea profesor, traspasando muchas de sus creencias a los estudiantes.

Es en su formación inicial como futuros docentes donde se empieza a consolidar su práctica, hasta llegar a arraigarse progresivamente en su rol como docente en ejercicio, y son más estables cuanto más tiempo llevan formando parte de sus sistemas de creencias (Benítez, 2013; Blanco y Barrantes, 2003; Crespo y Micelli, 2013; Gamboa, 2014; Gil, Blanco y Guerrero, 2005; Parra, 2005). En este sentido, Benítez (2013) confirma que existe una poderosa influencia del contexto social, cuando se enseña y se aprenden las matemáticas.

Sobre la naturaleza de las matemáticas se ha obtenido constancia de que las creencias de los docentes difieren, no son unánimes: son consideradas por unos como un corpus de conocimiento predeterminado, cerrado y acabado y por otros como una creación de la humanidad que cambia y se amplía constantemente (Thompson, 1992).

Se han señalado tipologías de concepciones y creencias respecto a las matemáticas (Ernest, 1989a):

- *Instrumentalista*, se considera la matemática como herramienta la cual manipulada produce los efectos deseados. A veces esos efectos favorecen el desarrollo de otras ciencias;
- *Platonista*, los objetos matemáticos son entes abstractos, existen y están presentes y hay que descubrirlos;
- *Resolución de problemas*, la matemática se crea por las personas a medida que surge la necesidad de resolver ciertos problemas.

McLeod (1992) clasifica en cuatro categorías las creencias sobre las matemáticas y su aprendizaje, determinando:

- *Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas*. Muchos estudiantes creen que las matemáticas son útiles pero que demandan mucha memorización y aplicaciones de reglas o fórmulas (De Faria, 2008).
- *Creencias sobre uno mismo como aprendiz de matemática*. El autoconcepto tiene una fuerte influencia en la visión de la matemática que uno tiene y en la reacción hacia ella. El autoconcepto en relación a las matemáticas está formado por conocimientos subjetivos (creencias, cogniciones), las emociones y las intenciones de acción acerca de uno mismo relativas a la matemática (Gómez-Chacón, 2000).
- *Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas*. El profesor posee sus propias creencias acerca de cómo enseñar matemáticas, las cuales muchas veces no coinciden con la instrucción recibida en su formación como docente, predominando las creencias originadas en su experiencia vividas en la escuela como aprendiz.
- *Creencias sobre el contexto social que rodea el aprendizaje de las matemáticas*. Este entorno involucra a los actores implicados en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, como profesores, alumnos y escuela. En el trabajo de Parra (2005) se concluye que cualquier intento de transformación de la educación matemática pasa irremediamente por una modificación de las creencias de los actores y del marco en que se desenvuelven.

2.2. ENFOQUE DE ENSEÑANZA POR COMPETENCIAS

El concepto de competencia y el enfoque de enseñanza por competencias se ha introducido e impregnado en el sistema escolar a lo largo de los últimos años, de tal forma que se ha impuesto a comienzos del siglo XXI, (Coll, 2007; De Ketele, 2008). Este enfoque viene impuesto por las características de la sociedad actual, eminentemente tecnológica.

El concepto de conocimiento no se ha mantenido constante a lo largo del tiempo, ha pasado por diferentes etapas. En cada período de la historia, el ser humano ha tenido que adquirir un tipo de conocimiento acorde a la época en que le ha tocado vivir, determinado por la concepción de hombre y de mundo predominante en dicho período.

Así en la Edad Media y el Renacimiento, el conocimiento era entendido como “las antiguas humanidades”, es el período donde surgen las primeras escuelas, y lo importante era conservar y transmitir la cultura (De Ketele, 2008). Se reconocía como persona culta aquella capaz de conocer los textos clásicos y comentarlos. En la Edad Moderna se deja de lado la filosofía, aumentando el desarrollo de la ciencia y la tecnología, surgen conocimientos sobre las leyes de la naturaleza destacándose disciplinas como la física, biología y química. El conocimiento está relacionado con ser capaz de asimilar los resultados de los descubrimientos científicos y tecnológicos y transmitirlos. Estos avances darán paso a la época industrial donde el enfoque dado a la enseñanza es predominantemente por objetivos. Adquirir conocimiento es entendido, en la mayoría de los países occidentales, como mostrar el dominio de objetivos por medio de comportamientos observables. Después de la segunda guerra mundial las empresas se ven en la necesidad de capacitar a sus empleados para desarrollar oficios específicos, puesto que su formación previa no los hace competentes laboralmente. Son las empresas quienes financian capacitaciones a personas para ser competentes. Surge así el concepto de competencia. Más tarde las empresas presionan a las autoridades educativas para que la educación se ocupe de fomentar el desarrollo de competencias en los ciudadanos (De Ketele, 2008).

Así el concepto de competencia, que había estado circunscrito al ámbito de la formación profesional, ocupacional y laboral hasta bien entrada la década de 1990, ha ido introduciéndose paulatinamente en el ámbito de la educación formal (Coll, 2007). Unidos y apoyándose mutuamente los ámbitos laboral y educacional, toman conciencia del deber

de formar trabajadores adaptados a este nuevo contexto. Por tanto, los sistemas educativos se han visto seriamente afectados, incorporando un nuevo concepto de aprendizaje, pasando del enfoque por objetivos en el cual predomina la transmisión de contenidos, a un enfoque donde se desarrollan competencias, por medio del cual se aprende a resolver problemas de la vida cotidiana utilizando los contenidos y conocimientos aprendidos. Se llega a reemplazar un currículo enciclopédico basado en la enseñanza y que prioriza contenidos disciplinares por un modelo curricular flexible centrado en el aprendizaje y con un enfoque basado en competencias (Moreno, 2010).

El término competencia adquiere fuerza y se instala en el lenguaje de la mayoría de los sistemas educativos del mundo promovido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), organización mundial que gestó el proyecto “Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations” (DeSeCo) y el Programme for International Student Assessment (PISA). Este término se elige por el Proyecto Sócrates-Erasmus titulado Tuning Educational Structures en Europa, para condensar en un término el significado que mejor puede representar los nuevos objetivos de la educación europea. La educación deberá centrarse en la adquisición de competencias por parte del estudiante (Bajo, Maldonado, Moreno, Moya, Tudela, 2003).

El enfoque de enseñanza por competencias acentúa el desarrollo de facultades generales más allá de la asimilación de saberes. Este enfoque no rechaza ni los contenidos, ni las disciplinas, sino que enfatiza su puesta en práctica (Perrenoud, 2008). Desde un contexto educativo la competencia alude a capacidad o potencial para actuar de modo eficaz en dicho contexto (Noguera, 2004).

El enfoque de la educación basado en competencias ha generado en los últimos años debates a nivel nacional e internacional que han tratado una gama de cuestiones, algunas en relación con:

- la definición de "competencia"
- la identificación o selección de las competencias clave adecuadas para el aprendizaje en los diferentes niveles educativos y la edad adulta
- la evaluación de las competencias clave como resultados de plan de estudios modificado, por medio de indicadores apropiados

En España el concepto de competencias básicas aparece por primera vez en la Ley Orgánica de Educación (Ministerio de Educación y Ciencia, 2006), en los artículos 6.1 y 6.2. No se registra una definición de competencias básicas, solo se ubica el concepto entre los objetivos y los contenidos. El término “competencia” alude a la capacidad para poner en marcha de forma integrada y global todos aquellos conocimientos adquiridos y rasgos de personalidad que permitan resolver situaciones de diversa índole.

En Chile, la Unidad de Curriculum y Evaluación (UCE) del Ministerio de Educación entiende por competencias “sistemas de acción complejos, que interrelacionan habilidades, conocimientos, motivaciones, orientaciones valóricas, actitudes, emociones, que en conjunto se movilizan para una acción efectiva en determinados contextos”. (Material elaborado por la Unidad de Currículum, UCE. (www.curriculum-mineduc.cl revisado el 23 de marzo del 2010))

2.2.1. Noción de competencia

Una consulta al diccionario de la Real Academia Española (2001) muestra que el término competencia es polisémico, presenta varias acepciones. La que se relaciona con nuestro trabajo indica “Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado”. Esta noción de competencia, como hemos indicado, surge en el mundo del trabajo, unida a la formación profesional y se extiende a cualquier ámbito de la vida de las personas, con especial énfasis en el educativo. En el ámbito laboral, ser competente profesionalmente supone mostrar capacidad para desempeñar un determinado trabajo. La Ley Orgánica 5/2002 de 19 de Junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, asigna a competencia "el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo" (Noguera, 2004).

Diferentes autores y organismos, algunos ligados a la educación, han tratado de precisar la competencia, mostramos algunos ejemplos.

Se asegura que fue Chomsky (1970) desde la Lingüística, quien introdujo el término en educación, usó el término “competence” para referirse a la capacidad general que permite aplicarse en ocasiones variadas y diferentes, anteponiéndolo al término “performance” o habilidad requerida para resolver una situación específica. Le Boterf (2000) da la siguiente definición: “competencia es la secuencia de acciones que combinan varios

conocimientos, un esquema operativo transferible a una familia de situaciones” (Le Boterf, 2000, p. 87).

La definición de Perrenoud (2001) sobre competencias es como sigue:

Competencia es la aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizando a conciencia y de manera a la vez rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, microcompetencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y razonamiento. (Perrenoud, 2001, p. 509).

Este mismo autor, en un trabajo posterior (Perrenoud, 2008), reconoce que la noción de competencia tiene muchos significados, y vuelve a definir competencia como “la capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos” (Perrenoud, 2008, p. 7). Considera que no son conocimientos en sí, sino que las competencias utilizan, integran, movilizan conocimientos.

De ese mismo año es el acercamiento que hace Weinert en los siguientes términos: Las competencias son la combinación positiva de los conocimientos, la capacidad y la voluntad en la disponibilidad de la persona para hacer frente con éxito y de forma responsable a un cambio de las situaciones (Weinert, 2001).

Por su parte Blomhøj y Jensen (2003) consideran que competencia es la disposición intuitiva de alguien para actuar en respuesta a los desafíos de una situación dada.

Una competencia es la capacidad de responder con éxito a una demanda compleja o llevar a cabo una actividad o tarea compleja (Rychen y Salganik, 2004). Las competencias como habilidades para proporcionar resultados externos. Este es un enfoque funcional que considera personas enfrentadas a demandas complejas ya sea personales, laborales o sociales. Esta definición centra la atención en los resultados de una acción, en los logros de las personas, o en una forma de comportarse.

El proyecto DeSeCo define competencia como la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para

lograr una acción eficaz (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2005).

Rico y Lupiáñez (2008), siguiendo a Short (1985) recogen cuatro significados en el uso educativo del término competencia:

- Conducta o actuación, desempeño o ejecución de una regla
- Dominio de conocimientos y/o destrezas
- Grado o nivel de capacidad que se juzga en el desempeño de una tarea
- Calidad o modo de ser de una persona (Rico y Lupiáñez, 2008, pp. 148-149).

Las definiciones expuestas, si bien no se expresan con idénticos términos presentan algunas ideas comunes. La competencia involucra (a) *cognición* de la persona, un sistema complejo compuesto por conocimientos, habilidades, valores éticos, emociones, actitudes; (b) *acción*, las personas actúan poniendo en juego su cognición; (c) *eficacia*, la acción realizada, en la que intervienen las herramientas cognitivas de la persona, ha de ser exitosa. Las competencias no pueden reducirse a sus componentes cognitivos. La respuesta a la demanda de tarea o actividad involucra actitudes, valores, conocimientos y habilidades en interrelación que juntos producen una acción eficaz posible (Rychen y Salganik, 2004)

2.2.2. Características de las competencias

Según se desprende del párrafo anterior, una competencia es algo más que sólo conocimiento y habilidades. Se trata de capacidad para cumplir, a demandas complejas, mediante la movilización de recursos psicosociales (incluyendo habilidades y actitudes) en un contexto particular. También así se pone de manifiesto por el Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2006) al señalar que competencia es una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten al sujeto actuar de forma adecuada en las diferentes situaciones de la vida.

Diferentes autores también proporcionan rasgos característicos de las competencias. Noguera (2004) caracteriza las competencias como: (a) es un saber hacer o saber susceptible de ser aplicado; (b) tal aplicación puede hacerse en diferentes contextos; (c) poseen un carácter integrador, la competencia involucra conocimientos conceptual y procedimental así como actitudinal.

Cano (2005) registra un listado de características al señalar que las competencias poseen un carácter:

- *Teórico- práctico*, requieren de la acción para ser reconocidas, se ponen en funcionamiento cuando se enfrentan a un problema o tarea, lo que implica desarrollar tanto operaciones mentales como la realización de acciones.
- *Aplicativo*, requiere movilizar el conjunto de recursos cognitivos que aparece en las definiciones, saber combinarlos y transferirlos a diversas situaciones problemas.
- *Contextualizado*, se trata de un conocimiento adquirido aplicado a diversos contextos.
- *Reconstructivo*, las competencias se adquieren en un proceso continuo, constantemente se están innovando.
- *Combinatorio*, requiere que el conjunto de recursos cognitivos (conocimientos, emociones, habilidades, valores, etc.) se combinen para formar una competencia.
- *Interactivo*, la adquisición y desarrollo de las competencias se deben entender en interacción con los demás y con el contexto, jamás en forma individual y aislada.

Rico y Lupiáñez (2008) en un análisis de diferentes definiciones de competencia señalan que en dichas definiciones aparecen tres ideas centrales al caracterizar la competencia: presentar ciertos componentes cognitivos, tienen una finalidad asignada a la misma y un contexto donde se desarrollará la competencia.

Otras características se consideran en las competencias, como: “(a) una competencia es necesariamente adaptable y transferible y (b) no puede limitarse a una tarea única y repetitiva, sino que supone la capacidad de aprender, de innovar y de comunicar los procesos de innovación...” (Imbernón, 2004, p. 28).

Estas características hacen que una enseñanza basada en competencias no se reduce a que los estudiantes procesen información y adquieran conocimiento y destrezas, sino que además, el conocimiento adquirido debe ser puesto en contexto y aplicado a situaciones que bien pueden ser reales o simuladas, esto llevará a alcanzar competencias. No se trata solo de poseer conocimiento de conceptos, sino que implica realizar un uso eficaz de ellos (Noguera, 2004). Una concepción holística de la competencia aglutina componentes cognitivos, de motivación, éticos, sociales y conductuales, por lo que ser competente

exige el dominio de todas las capacidades que conlleva, que serán aplicadas de forma global para resolver un problema de la vida real (Yus, Fernández, Gallardo, Barquín, Sepúlveda, Servan, 2013).

2.2.3. Tipos de competencias

Se distinguen diferentes tipos de competencias, entendemos que no es posible establecer una clasificación de todas ellas por lo que recogemos a continuación aquellas que consideramos de interés para nuestro trabajo y hacemos una descripción de las mismas.

Competencias clave o básicas

La expresión clave, en relación a las competencias, es utilizada en DeSeCo como sinónimo de crítico e importante. La exigencia para denominar clave a una competencia se puede resumir en dos puntos: (a) ser importante para hacer frente a demandas complejas y retos en un amplio espectro de la actividad humana y (b) contribuir a obtener resultados importantes. Esta exigencia responde al objetivo de pretender una vida de éxito y una sociedad que funcione bien (Rychen y Salganik, 2004). Las competencias clave estarán vinculadas conceptualmente a estos resultados señalados. Serían aquellas que pueden considerarse las mínimas indispensables para "vivir bien" Las competencias clave no son fines en sí mismos, sino que son - en la lógica del enfoque del capital humano - los recursos que contribuyan al desarrollo económico y social (Levy y Murnane, 2001; OCDE, 2004). Relacionado con la educación, Nanzhao (2006) indica que los cambios curriculares actuales tienen el propósito de desarrollar un conjunto de competencias clave pertinentes a la luz de los objetivos educativos dentro de un amplio contexto de desarrollo de la sociedad, así como el desarrollo humano de los alumnos individualmente.

Competencias generales, transversales o genéricas

Las competencias transversales están relacionadas con el desarrollo personal, son importantes por su función de preparación para la vida profesional y personal. Se caracterizan por ser competencias adaptativas y están presentes en todas las disciplinas y ocupaciones. Estas competencias le permitirán al individuo ejercer su profesión y continuar aprendiendo a lo largo de toda su vida. Las competencias transversales permiten armonizar saberes y habilidades con una actitud y valores adecuados al contexto social,

personal y profesional de cada individuo (Arráez-Aybar, et. al, 2008; Baños y Pérez, 2005).

Las competencias transversales son adecuadas para los futuros profesionales ya que les permitirá adaptarse a cualquier situación, tomando las decisiones correctas para resolver todo tipo de problemas que se les presente (Arias-Gundín, Fidalgo y García, 2008; Baños y Pérez, 2005; Clemente, Gómez, González, Sánchez, y Sosa, 2005; González y Wagenaar, 2003; Marco et al., 2002; Mir, 2008; Rey, 1999; Rey, 2000; Zabala y Arnua, 2007).

Las competencias clave son transversales. Las personas participan en muchos ámbitos de actividad diferentes. No hay duda de que con el fin de funcionar bien - como empleador o empleado, como consumidor, como ciudadano, como estudiante, como miembro de la familia - se requieren o son deseables diferentes competencias que serán transversales a todos los dominios de participación.

Hay autores que opinan que ciertas competencias transversales tienen un fuerte componente innato ya que hay individuos que presentan una especial dotación para ellas (Baños y Pérez, 2005).

En el proyecto TUNING las competencias transversales se les denominan generales, y presenta un listado de treinta competencias clasificadas en instrumentales, interpersonales y sistémicas (ver tabla 2.1).

Competencias específicas

En educación, las competencias específicas se asocian a un área de conocimiento determinada. A diferencia de las competencias transversales que abarcan la totalidad de las disciplinas, las específicas dependen del área temática, se refieren a la especificidad propia del campo de estudio. En el ámbito laboral, las competencias específicas caracterizan a una profesión y la distinguen de otras (Arias-Gundín, Fidalgo y García, 2008; Baños y Pérez, 2005; Mir, 2008).

Competencia matemática

Recogemos en este apartado algunas aproximaciones a la noción de competencia matemática. Como la capacidad de un individuo para identificar y comprender la presencia de las matemáticas en el mundo, para hacer juicios bien fundados y a utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que cumplan las necesidades de ese individuo de la vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo, es considerada en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2004). De forma similar Niss (2003) indica que competencia matemática es la capacidad o habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones intra y extra- matemáticos, en los que las matemáticas están presentes, y añade que prerequisite necesario pero no suficiente para la competencia matemática son los conocimientos de hechos y técnicas de las cuales las competencias están imbuidas, de la misma manera, el vocabulario, la ortografía, y la gramática son requisitos necesarios pero no suficientes para la competencia lingüística.

Si como venimos diciendo, una persona es competente en un campo cuando es capaz de desempeñar aspectos esenciales de dicho campo de forma efectiva. Trasladado esto a términos matemáticos, la competencia matemática comprende tener conocimientos sobre, comprender, hacer, usar y dar opiniones sobre las matemáticas y desarrollar actividad matemática en una variedad de contextos en lo que la matemática pueden desarrollar un papel. Esto obviamente implica la presencia de una variedad de conocimiento conceptual y procedimental y habilidades concretas en el campo de la matemática, si bien estos prerequisites no son suficientes en sí mismos para tener competencia matemática.

En resumen se puede decir que la competencia matemática requiere de buena información, preparación y disposición para actuar apropiadamente en situaciones que entrañan un desafío matemático.

La competencia matemática, según lo expuesto anteriormente, es una competencia específica.

2.2.4. Observando competencias

De lo dicho hasta ahora se puede llegar a concluir que poseer competencia (o ser competente) en algún dominio de la vida, personal, profesional o social, consiste en

resolver de manera eficaz una familia de situaciones activando los recursos cognitivos apropiados, ser experto (para hacer en cierto grado, de acuerdo con las condiciones y circunstancias) en los aspectos esenciales de la vida de dicho dominio concreto (Niss 2003). Una persona es competente en una tarea cuando tiene capacidad para realizar adecuada y creativamente dicha tarea (Yus et al., 2013). La capacidad puede entenderse como el potencial o la aptitud inherente de las personas para adquirir conocimientos y destrezas nuevas.

Debe considerarse que las competencias se pueden aprender, pero no son enseñables. No se puede comunicar competencias. Tienen que ser desarrollado (Adomßent, y Hoffmann, 2013). Las competencias pueden ser consideradas como capacidades o disposiciones incorporadas en el individuo. La adquisición de competencias es difícilmente comparable con el aprendizaje como mera adquisición de conocimientos.

Las competencias se manifiestan, son observables en las acciones que las personas realizan en contextos y situaciones particulares. El rendimiento puede ser medido u observado sistemáticamente, a partir de la observación puede apreciarse una competencia subyacente (Rychen y Salganik, 2004). Pero, dado que la competencia es una amalgama de múltiples facetas de componentes tanto cognitivos como no cognitivos, para observar el rendimiento es importante no limitar la atención solo a los componentes cognitivos de la competencia. Las mediciones de las competencias requieren métricas adecuadas que permitan medir todas las componentes relevantes de la competencia (Weinert, 2001).

El proyecto TUNING establece que las competencias tienden a transmitir el significado de lo que la persona es capaz de hacer o es competente para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas cosas. El poseer una competencia o conjunto de competencias significa que una persona, al manifestar una cierta capacidad o destreza al desempeñar una tarea, puede demostrar que la realiza de forma tal que permita evaluar el grado de realización de la misma. Las competencias pueden ser verificadas y evaluadas. Toda persona ni posee ni carece de una competencia en términos absolutos, pero la domina en cierto grado. Los logros pueden situarse en una escala desde bajo a muy alto de modo que las competencias pueden situarse en un continuo (González y Wagenaar, 2003). Dicho continuo proporcionará, para las personas, un nivel de competencia para una tarea concreta.

2.2.5. Proyectos de interés

Durante los años noventa la OCDE y otras instituciones elaboraron y aplicaron proyectos de investigación con el objetivo de determinar las competencias transversales, claves o genéricas, que debían incluirse en los programas docentes de cualquier titulación universitaria. Así surgen los proyectos DeSeCo, TUNING y REFLEX, de los cuales trataremos a continuación.

Proyecto DeSeCo

El proyecto DeSeCo (Definición y Selección de Competencias Claves) tiene el propósito de definir las competencias básicas que requiere toda persona para enfrentar la complejidad de los desafíos de la sociedad actual, en el siglo XXI. Este proyecto no pretende determinar competencias profesionales o educativas, tampoco establece estándares de resultado de aprendizajes, sino competencias para la vida en una ciudadanía bien educada, de ahí que se consideren “claves”.

Este proyecto aporta un marco teórico sobre las competencias necesarias para lograr el bienestar personal, social y económico de todo individuo o competencias clave.

Las personas encargadas de ejecutar este proyecto son expertas y especialistas en diferentes áreas, de esta manera se pretende tener una mirada amplia con respecto a cuales serían las competencias y habilidades que todo ciudadano debiese adquirir, con el objetivo principal de estar lo suficientemente preparado para desenvolverse en una sociedad en continuo cambio.

El marco conceptual de este proyecto establece tres categorías para clasificar las competencias: usar herramientas de manera interactiva, interactuar en grupos heterogéneos y actuar de forma autónoma. Todas ellas están interrelacionadas, y en su conjunto forman el pilar para identificar y localizar las competencias clave (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2005). Las competencias que se consideran claves o básicas para cualquier persona:

- Comunicación en lengua materna
- Comunicación en lengua extranjera
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
- Competencia digital

- Aprender a aprender
- Competencias interpersonales y cívicas
- Espíritu emprendedor
- Expresión cultural

Proyecto TUNING

Otro proyecto interesado en la educación por competencias es el proyecto TUNING. Este proyecto se desarrolla en el marco de la Educación Superior Europea y surge como resultado de los retos planteados en la Declaración de Bolonia de junio de 1999 (González y Wagenaar, 2003), que aboga por la creación de un espacio europeo de enseñanza superior coherente, compatible y competitivo, que sea atractivo para los estudiantes europeos y los estudiantes y académicos de otros continentes. El proyecto se propone determinar puntos de referencia para las competencias genéricas y las específicas de cada disciplina. Se aplicaron encuestas a 135 universidades, lideradas por la Universidad de Deusto y de Groningen. Desarrollaron cinco temas: competencias genéricas, competencias temáticas específicas, créditos ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) como un sistema de acumulación, aproximación a la enseñanza, aprendizaje, evaluación y calidad. El sistema permite medir el trabajo a realizar por los estudiantes para la adquisición de los conocimientos, capacidades, y destrezas necesarias para superar las diferentes materias de su plan de estudios.

Este proyecto ha influido en gran parte de las universidades españolas en la elaboración de los planes de estudios para las nuevas titulaciones.

En la búsqueda de un lenguaje común para expresar los perfiles académicos y profesionales, el proyecto TUNING propone como válido el de las competencias para expresar la comparabilidad en términos de las capacidades que pueden desarrollar los poseedores de una titulación. Los expertos de TUNING señalan que la educación basada en competencias y la inserción de competencias en los programas son indicadores de calidad.

Uno de los propósitos de este proyecto es proporcionar comparabilidad y comprensión en relación a las competencias genéricas o específicas que los graduados de una determinada titulación puedan obtener.

El grupo de expertos seleccionó 30 competencias, las cuales fueron clasificadas en tres categorías: instrumentales, interpersonales y sistémicas; competencias que se registran en la Tabla 2.1

Tabla 2.1 Competencias establecidas por el proyecto TUNING

Competencias Instrumentales	Competencias Interpersonales	Competencias Sistémicas
<ul style="list-style-type: none"> · Capacidad de análisis y síntesis · Capacidad de organizar y planificar · Conocimientos generales básicos · Conocimientos básicos de la profesión · Comunicación oral y escrita en la propia lengua · Conocimiento de una segunda lengua · Habilidades básicas de manejo del ordenador · Habilidades de gestión de la información · Resolución de problemas · Toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> · Capacidad crítica y autocrítica · Trabajo en equipo · Habilidades interpersonales · Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar · Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas · Apreciación de la diversidad y multiculturalidad · Habilidad de trabajar en un contexto internacional · Compromiso ético 	<ul style="list-style-type: none"> · Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica · Habilidades de investigación · Capacidad de aprender · Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones · Capacidad para generar nuevas ideas · Liderazgo · Conocimiento de culturas y costumbres de otros países · Habilidad para trabajar de forma autónoma · Diseño y gestión de proyectos · Iniciativa y espíritu emprendedor · Preocupación por la calidad · Motivación de logro

Proyecto REFLEX

El proyecto de investigación denominado “El Profesional Flexible en la Sociedad del Conocimiento: Nuevas Exigencias en la Educación Superior en Europa” denominado REFLEX, pertenece al VI programa Marco de la Unión Europea. Este proyecto identifica las competencias que requieren los graduados en educación superior para integrarse en la sociedad del conocimiento. Establece el papel que desempeñan las universidades en el

desarrollo de dichas competencias y determina el grado de consecución de las expectativas de los graduados con sus trabajos y la forma en que pueden resolverse los desajustes entre sus expectativas y las características de su trabajo (ANECA, 2007).

El proyecto REFLEX posee una orientación profesional, razón por la cual sus resultados son de interés para el último curso de grado y los estudios de posgrado, siendo un referente obligatorio para la creación de sus planes de estudio.

Es un proyecto considerado continuador del denominado CHEERS (Career After Higher Education: a European Research Study) aplicado entre 1997 y 2000, con el objetivo de analizar la situación de los jóvenes graduados en Europa, por medio de una encuesta realizada en el año 1999 a 40.000 graduados en el curso 1994-1995 de 11 países europeos.

Las competencias genéricas consideradas en este proyecto son diecinueve (ANECA, 2007):

1. Dominio de su área o disciplina
2. Conocimientos de otras áreas o disciplinas
3. Pensamiento analítico
4. Capacidad para adquirir con rapidez nuevos conocimientos
5. Capacidad para negociar de forma eficaz
6. Capacidad para rendir bajo presión
7. Capacidad para detectar nuevas oportunidades
8. Capacidad para coordinar actividades
9. Capacidad para usar el tiempo de forma efectiva
10. Capacidad para trabajar en equipo
11. Capacidad para movilizar las capacidades de otros
12. Capacidad para hacerse entender
13. Capacidad para hacer valer su autoridad
14. Capacidad para utilizar herramientas informáticas
15. Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones
16. Predisposición para cuestionar ideas propias o ajenas
17. Capacidad para presentar en público productos, ideas, o informes
18. Capacidad para redactar informes o documentos
19. Capacidad para hablar y escribir en idiomas extranjeros

Además de estos tres proyectos, también encontramos investigadores interesados en determinar competencias generales o transversales. Presentamos tres propuestas citadas en la bibliografía educativa.

Propuesta de Bennet, Dunne y Carré (1999)

Los autores plantean las competencias como capacidades de gestión, y las clasifican según el objeto al que se orienta dicha gestión, pudiendo ser: a uno mismo, a los otros, a la información o a las tareas. En la Tabla 2.2 se registra el listado de competencias propuestas por Bennet, Dunne y Carré (1999)

Tabla 2.2. Competencias propuestas por Bennet, Dunne y Carré (1999)

Dirección/gestión de sí mismo	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuir el tiempo efectivamente • Establecerse objetivos y prioridades • Mostrar flexibilidad intelectual • Afrontar situaciones de estrés • Reflexionar sobre el propio aprendizaje • Transferir lo aprendido a otras situaciones
Dirección/gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las fuentes de información apropiadas • Utilizar el lenguaje adecuado a las diversas actividades y situaciones • Usar la información de manera innovadora y creativa • Utilizar la información críticamente
Dirección/gestión de los otros	<ul style="list-style-type: none"> • Respetar puntos de vista y valores de los otros • Tomar la iniciativa y liderar el grupo • Saber negociar • Trabajar productivamente en un contexto cooperativo • Aprender en contextos de grupos • Ayudar a los demás en el aprendizaje
Dirección/gestión de las tareas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la estructura clave de un proceso • Saber planificar y llevar a cabo una actuación • Evaluar resultados • Conceptualizar • Establecer prioridades • Identificar opciones estratégicas

Propuesta de Grayson (1999)

Grayson (1999) propone siete tipos de competencias, las cuales han quedado registradas en la Tabla 2.3 con su respectivo ejemplo.

Tabla 2.3 Competencias propuestas por Grayson (1999)

Analíticas	Identificar pros y contras de una cuestión controvertida, explicar los propios puntos fuertes o puntos débiles a un potencial empresario, etc.
De comunicación	Leer un artículo, escribir un informe, etc.
De relaciones interpersonales	Valorar sentimientos de las personas, aceptar los propios errores, etc.
Organizativas	Planificar estrategias, organizar prioridades, etc.
Comparativas	Establecer comparaciones entre países, entre épocas, etc.
De cálculo	Calcular descuentos, determinar porcentajes, etc.
De uso del ordenador	Procesar textos, uso de una hoja de cálculo

Propuesta de Aubret y Gilbert (2003)

Aubret y Gilbert (2003) proponen cuatro categorías de competencias, las recogemos en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4 Competencias propuestas por Aubret y Gilbert (2003)

De orden intelectual	Generar ideas nuevas, aplicar ideas ya existentes a nuevas situaciones, hacer deducciones complejas
De orden interpersonal	Comprender las necesidades de los otros, persuadir, confiar en los otros
De orden empresarial	Establecer objetivos realistas y evaluar las actuaciones en referencia a estos objetivos, trabajar autónomamente, esforzarse para incrementar la propia eficacia o para mejorar las actuaciones
De orden madurativo	Cuidar la apariencia, adaptar los comportamientos a las situaciones, controlar comportamientos intuitivos

Hemos recogido diferentes listas de competencias elaboradas por grupos de expertos. Se aprecia en ellas que mantienen características comunes. Nos centramos a continuación en el proyecto PISA y la noción de competencia matemática, objeto de nuestro estudio.

2.3. PROYECTO PISA

En nuestro estudio nos interesa investigar lo que piensan los profesores sobre la competencia matemática establecido por el proyecto PISA, razón por lo cual este apartado a este proyecto.

Para aumentar el nivel de vida de los países miembros, la OCDE ha centrado su atención en la educación y con el propósito de obtener información sobre los diferentes sistemas educativos que existen a nivel internacional, se dio origen al programa PISA¹. El programa se inició en el año 1997, aplicándose por primera vez en el año 2000. Se propone establecer en qué medida los jóvenes de 15 años al finalizar la escolaridad obligatoria están preparados para satisfacer los desafíos de las sociedades de hoy, considerando que la población adulta requiere de “aptitudes” en términos de conocimientos, entendimiento, y habilidades para desempeñarse eficazmente en la vida cotidiana (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2002a, 2002b, 2004, 2005, 2009).

El Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA se basa en el análisis del rendimiento de estudiantes a partir de unas pruebas que se realizan cada tres años y que tienen como fin la valoración internacional de los alumnos. Esta prueba fue aplicada por primera vez en el año 2000 a todos los países miembros de la OCDE, y a algunos países que quisieron participar en forma voluntaria como fue el caso de Chile.

La evaluación OCDE/PISA adopta un enfoque amplio para evaluar el conocimiento y las destrezas que reflejan los cambios actuales de los currículos, superando el enfoque basado en la escuela y teniendo en cuenta la utilización del conocimiento en las tareas y desafíos de cada día. Estas destrezas reflejan la capacidad de los estudiantes para continuar aprendiendo a lo largo de su vida al aplicar a contextos no escolares lo que han aprendido en la escuela, al valorar sus elecciones y al tomar sus decisiones. El marco teórico de PISA expresa claramente que los alumnos no pueden aprender en la escuela todo aquello que necesitan saber en su vida adulta. Sin embargo, lo que necesitan adquirir son los

¹ PISA por sus siglas en inglés *Programme for International Student Assessment* y en francés *Programme international pour le suivi des acquis des élèves*

requisitos previos para un aprendizaje futuro provechoso (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2004, 2005).

El principal criterio con que PISA selecciona los contenidos a evaluar es la exigencia de que sean situaciones que se presentan en la vida cotidiana a cualquier ciudadano, con independencia de que figuren o no en el currículo escolar. Las tareas que se presentan en la prueba PISA corresponden a situaciones de la vida real.

PISA evalúa competencias cognitivas y actitudes de los estudiantes en las áreas de lectura, matemática y ciencias; y a partir del año 2003 agregó un apartado que evalúa resolución de problemas. PISA reconoce la necesidad del conocimiento y comprensión basados en planes de estudio para desarrollar las aptitudes para lectura, para matemáticas y para ciencias, y los somete a prueba en términos de la adquisición de conceptos amplios y habilidades que permiten que el conocimiento se aplique. En síntesis, PISA evalúa las competencias que la OCDE considera que son esenciales para la participación plena en la sociedad.

Destacar que PISA no es únicamente una evaluación internacional de las destrezas en lectura, matemáticas y ciencias de los estudiantes de 15 años. Es también un proyecto permanente que, a largo plazo, conducirá al desarrollo de un corpus de información útil para controlar la evolución de los conocimientos y destrezas de los estudiantes de varios países, así como de los diferentes subgrupos demográficos de cada país (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2004).

PISA está en la línea de una tradición de evaluaciones educativas internacionales cuyos antecedentes serían los estudios IEA (International Educational Achievement) realizados desde 1958 (...) y cuyos estudios evaluativos más recientes y relevantes son: TIMSS (Trends in International Math and Science Study) y PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) (...). Tanto TIMSS como PIRLS difieren de PISA en que aquellos enfatizan la dimensión curricular de las prácticas en el aula, mientras PISA enfatiza el aprendizaje al margen del currículo escolar que permite a los estudiantes aplicar procesos y contenidos a contextos del mundo real. (Fernández- Cano, 2014, p.11).

El estudio PISA por su complejidad comprende múltiples facetas que se han dado a conocer en los diferentes informes publicados. Nosotros nos centramos en las competencias que contempla, por ser este el objeto de nuestro estudio.

2.3.1. Competencia matemática en el proyecto PISA

Bajo la premisa de una presencia creciente de las matemáticas en la vida, que exige que las personas adultas, para su participación activa en la sociedad, su satisfacción personal y su desarrollo laboral, tengan las competencias y conocimientos en esta área, PISA sostiene, con respecto a las matemáticas escolares que la noción de competencia establece un planteamiento funcional para esta materia, se entienden las matemáticas como un conjunto de procesos que proporcionan respuesta a problemas de la vida real.

En los informes PISA en inglés aparece la palabra *literacy*, que traducida al español sería *alfabetización* o *competencia*. Este concepto hace referencia a los conocimientos y habilidades que un estudiante de 15 años debe tener en cada una de las áreas evaluadas: lectura, matemáticas y ciencias. A continuación trataremos de qué trata la alfabetización matemática, también denominada competencia matemática o aptitud matemática, según lo explicitado en los diferentes informes PISA.

El concepto de *alfabetización*, también denominado *competencia*, es tomado en PISA en un sentido más amplio que el que habitualmente e históricamente ha tenido. Al medir la alfabetización o competencia en PISA 2000 (primera evaluación aplicada), se realiza “una focalización más explícita en los conocimientos, comprensión y habilidad requeridas para funcionar efectivamente en la vida diaria” (Ministerio de Educación de Chile, p 84).

Pero no es solo ese el significado dado a competencia en los diferentes informes de PISA. Aparecen cuatro significados de competencia según el contexto en que PISA los utiliza (Rico, 2006, 2007):

- *Competencia como dominio de estudio*
- *Competencia como proceso*
- *Competencia como estrategia cognitiva*
- *Competencia como nivel alcanzado*

Nos detendremos en cada uno de estos significados

Competencia como proceso

A su vez, el concepto de competencias también es considerado como un conjunto de procesos generales, que deben ponerse en práctica al resolver problemas matemáticos, por medio de cuya realización se muestra la competencia general.

Este concepto de competencia, permite concretar el significado general anterior mediante diversos tipos de capacidades de análisis, razonamiento y comunicación que aplican los estudiantes cuando resuelven o formulan problemas matemáticos en una variedad de dominios o situaciones (OCDE 2002b, 2004; Rico, 2006; Rico y Lupiáñez, 2008).

Competencia como estrategia cognitiva

Este significado de la noción de competencia se considera como variable del sujeto, determinada mediante categorización teórica de la complejidad de las tareas. En PISA se establecen tres niveles de complejidad respecto de las competencias generales requeridas. Es decir, se organizan las habilidades para desarrollar procesos matemáticos en tres tipos, de acuerdo a la destreza de pensamiento requerida, por tanto, los grupos de competencias, sirven para caracterizar las tareas. Los grupos de competencias, presentadas de menor a mayor complejidad son: grupos de reproducción, de conexión y de reflexión (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2002b, 2004). En la Tabla 2.5 se registra una descripción de las tareas por grupo de competencias como estrategia cognitiva. No profundizaremos en esta idea porque no lo vamos a utilizar en el análisis.

Tabla 2.5 Grupos de competencias como estrategia cognitiva

Grupo de Reproducción	Grupo de Conexión	Grupo de Reflexión
<ul style="list-style-type: none"> · Representación y definiciones estándar · Cálculos rutinarios · Procedimientos rutinarios · Solución de problemas de rutina 	<ul style="list-style-type: none"> · Construcción de modelos · Traducción, interpretación y solución de problemas estándar · Métodos múltiples bien definidos 	<ul style="list-style-type: none"> · Formulación y solución de problemas complejos · Reflexión y comprensión en profundidad · Aproximación matemática original · Múltiples métodos complejos · Generalización

Competencia como dominio de estudio

En los diferentes informes de PISA se habla de competencia como dominio de estudio, es decir, como objeto de evaluación. En este significado, competencia matemática es equivalente al concepto de alfabetización matemática (*Mathematical Literacy*). El término “alfabetización” se elige para subrayar el carácter funcional sobre el que se sustenta el marco curricular de PISA. Según Rico (2006, 2007), alfabetización o competencia matemática general, es un constructo que sirve para caracterizar la actuación global del sujeto dentro del modelo funcional postulado para las matemáticas escolares, se considera como algo continuo no como un valor dicotómico que se presenta o no se presenta.

Cuando en PISA se trata la competencia como dominio general que se evalúa, se entiende por competencia el conjunto de capacidades puestas en juego por los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando resuelven o formulan problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones (OCDE, 2002b, 2004, 2005; Rico, 2006 ; 2007).

Competencia como nivel alcanzado

La clasificación de tareas no es suficiente para interpretar la variedad de respuesta de los estudiantes, por tanto, PISA elabora una escala numérica, determinando así niveles de competencia. Cada nivel de competencia se caracteriza por aquellos procesos o competencias empleados y por el grado de complejidad con que los alumnos los ejecutan al abordar tareas de dificultad creciente. En este caso la competencia no es una finalidad general de la educación matemática, ni tampoco un teórico de procesos cognitivos. Sino que, se considera como competencia al nivel alcanzado por los estudiantes, que se determina empíricamente y se expresa en una escala.

2.3.2. Las ocho competencias de PISA

Se establecen en el Proyecto PISA ocho competencias que orientan las tareas y ayudan a establecer el análisis de resultados y permiten caracterizar los niveles en el rendimiento del alumnado.

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Pensar y razonar | 5. Plantear y resolver problemas |
| 2. Argumentar | 6. Representar |
| 3. Comunicar | 7. Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas |
| 4. Modelizar | 8. Emplear soportes y herramientas tecnológicas |

El hecho de que tales competencias se señalen independientemente y en apariencia sean distintas no implica que no estén relacionadas o que en algunos casos no se solapen.

Estas ocho competencias se consideran separadas en dos grupos. Nos centramos en las agrupaciones que presentan, por un lado, Rico (2006) y Niss y Højgaard (2011) partiendo de puntos de vista algo diferentes.

Atendiendo al punto de vista de su funcionalidad (Rico, 2006) considera los dos grupos que describimos a continuación. Un grupo estaría formado por aquellas competencias que son habilidades transversales y el otro grupo formado por aquellas que son específicas de la disciplina matemática.

El grupo de las competencias transversales, se caracterizan por ser cognitivas instrumentales. Rey (2000), las define como aquellas competencias que tienen capacidad generativa, potencialidad interior y personal para engendrar multitud de actuaciones matemáticas. Son nucleares y comunes a todas las áreas disciplinares. Tienen el propósito de que los estudiantes comprendan para qué sirve lo que se aprende en la escuela. Todo ello justifica su presencia en el marco del estudio PISA, ya que, el protagonismo de estas competencias radica en la preparación para la vida profesional, en el saber utilizar los contenidos específicos aprendidos en la escuela en toda índole de situaciones y contextos, por ello también se les ha denominado competencias adaptativas.

A este grupo pertenecerían:

- Pensar y Razonar
- Argumentar
- Comunicar

- Plantear y Resolver Problemas
- Emplear soportes y herramientas tecnológicas

Todas estas competencias son capacidades intelectuales que se pueden desarrollar independientes de los contenidos sobre los que se aplican. En sus teorías, Piaget mantiene la idea de la existencia de estructuras operatorias que una vez adquiridas por el individuo, pueden ser utilizadas con contenidos muy distintos. De este modo, se pretende que el estudiante que tenga una habilidad vinculada a un contenido y a una situación concreta pueda aplicarla con relación a un contenido distinto en una nueva situación.

Con respecto a la competencia matemática establecida por el estudio PISA, se pretende que los alumnos sepan adaptar los procedimientos y contenidos matemáticos a situaciones inéditas, lo cual se lograría desarrollando las competencias transversales señaladas.

El grupo de las competencias matemáticas específicas, denominadas así por pertenecer a un área determinada, en este caso las matemáticas Rico y Lupiáñez (2008) indican que estas competencias están relacionadas con algún tipo de actividad conceptual o procedimental. En este grupo se ubican las competencias:

- Modelizar
- Representar
- Utilizar el lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas

Estas tres competencias están estrechamente relacionadas. Las actividades de modelizar y representar contribuyen a dotar de mayor significado a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas, actividades que requieren del uso adecuado del lenguaje matemático, específicamente del uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, y las operaciones. Tanto en modelizar como en representar se establece un gran número de conexiones y relaciones, lo que amplía el conocimiento de los estudiantes y desarrolla una particular manera de pensar y actuar. Ambas competencias, modelizar y representar, constituyen uno de los peldaños superiores de actuación matemática, y se ejecutan utilizando el lenguaje matemático (Ortiz, 2000; Rico y Lupiáñez, 2008).

Por su parte el agrupamiento en dos que hacen Niss y Højgaard (2011) es como sigue: el primer grupo está formado por aquellas que se refieren a hacer, se relacionan con la

habilidad de preguntar y responder cuestiones, en y con las matemáticas y en el mismo estarían las competencias:

- Pensar matemáticamente
- Proponer y resolver problemas matemáticos
- Modelización matemática
- Razonar matemáticamente

El segundo grupo está compuesto por aquellas competencias que tienen relación con la habilidad de hacer, o el manejo de lenguaje y herramientas matemáticas.

- Representar entidades matemáticas
- Manejo de simbolismo y formalismo matemático
- Comunicar en, con y sobre las matemáticas
- Hacer uso de soportes y herramientas tecnológicas

Esta clasificación los autores la visualizan mediante la Figura 2.1, e indican que se puede pensar de las competencias que están dispuestas alrededor de un centro de gravitación y cada una de ellas se asemejaría a un clúster de algo que es más denso cerca del centro y groseramente disperso en los bordes, estando parcialmente conectado con otros clústers.

Esta idea conlleva que cualquier competencia no pueda ser adquirida o perfeccionada aisladamente de otras competencias.

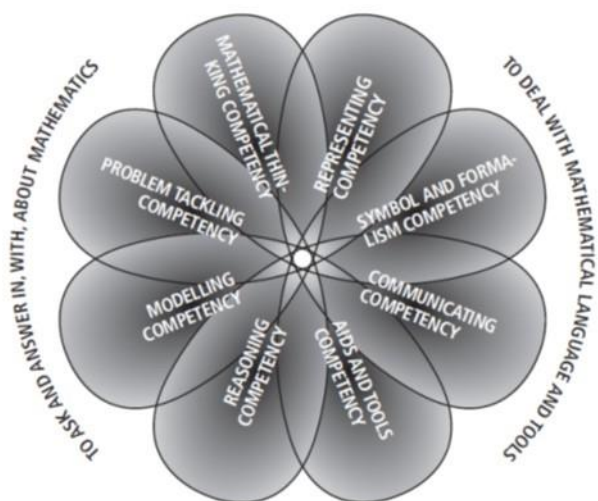


Figura 2.1. Competencias matemáticas

Fuente: Niss y Højgaard (2011, p. 51)

Además de tomar diferentes criterios para separar las competencias PISA en dos grupos, entre los autores que consideramos como referencia, Rico (2006) y Niss, y Højgaard (2011), percibimos algunas otras diferencias, como una pequeña variación en la denominación de las competencias, y en el orden en que las mismas se enuncian. En la Tabla 2.6 se recogen las similitudes y disimilitudes que vemos.

Tabla 2.6. Variación en la denominación de las competencias PISA

	OCDE (2004, pp. 40-44)	Rico y Lupiáñez (2008, p. 216)	Niss y Højgaard (2011, p. 51)
1	Pensar y razonar	Pensar y razonar	Pensar matemáticas
2	Argumentación	Argumentación y espíritu crítico	Razonar matemáticamente
3	Comunicación	Comunicación	Comunicar en, con y sobre las matemáticas
4	Construcción de modelos	Modelización	Modelización matemática
5	Formulación y resolución de problemas	Resolución de problemas	Proponer y resolver problemas matemáticos
6	Representación	Sistemas de representación	Representar entidades matemáticas
7	Empleo de operaciones y de un lenguaje simbólico, formal y técnico	Destreza y dominio de los lenguajes numéricos, simbólicos y gráficos	Manejo de simbolismo y formalismo matemático
8	Empleo de soportes y herramientas	Dominio de las tecnologías de la información y la comunicación	Hacer uso de soportes y herramientas tecnológicas

En nuestro trabajo y como se verá a continuación, hemos acordado denominar a las ocho competencias PISA como sigue: Pensar y razonar; Argumentar; Comunicar; Modelizar; Plantear y resolver problemas; Representar; Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas; y por último, Emplear soportes y herramientas tecnológicas.

Como se verá en el capítulo 5, 6 y 7, en el cuestionario cerrado, por recomendación de los expertos la competencia argumentar se denomina *Argumentar y justificar*, y la competencia utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas, se designa *Uso de los símbolos matemáticos*.

Aunque las denominaciones de las competencias PISA aquí tratadas no sean exactamente iguales en su lenguaje, su significado sigue siendo el mismo.

2.3.3. Caracterización de las ocho competencias del proyecto PISA

A continuación nos detenemos en las ocho competencias PISA y hacemos una breve semblanza de cada una de ellas.

1. Competencia Pensar y Razonar o Pensar matemáticas

La competencia pensar y razonar es una competencia cognitiva instrumental de tipo transversal, por tanto, se encuentra presente en todos los procesos cognitivos del individuo. La importancia fundamental que posee el desarrollo de esta competencia radica en que es un mecanismo de adquisición de conocimiento (Saiz, 2002). Pensar es un proceso que crea conocimiento a partir del que ya existe, es una habilidad intelectual que permite lograr del modo más eficaz los resultados deseados. Pensar involucra todas las actividades cognitivas inteligentes, actividades de razonamiento, toma de decisiones o solución de problemas.

Para Márquez-Fernández (2008) pensar es razonar sentimentalmente, el pensamiento racional es propio de las personas que lo llevan a cabo a través de la lógica y la deducción. El pensar racional es un pensar de prácticas concretas, en el sentido de la deducción y del cálculo, de la probabilidad y de la causalidad, por eso su importancia en el desarrollo de la competencia matemática. Sen (2008), considera que el pensamiento y el razonamiento de una persona están vinculados con la forma de percibir el mundo, de entender la realidad. Además, tiene que ver con aceptar las normas y discutir acerca de lo que debe hacerse, propiciando la capacidad de elegir. Un razonamiento es la actividad intelectual de manipulación de informaciones para obtener nuevas informaciones a partir de otras dadas (Balacheff, 1982).

La observación de esta competencia se considera difícil porque ejecuta procesos cognitivos internos. No se puede saber con exactitud cómo y cuándo una persona está pensando y razonando, puesto que, pensar es una habilidad intelectual. Aun así, diversos autores (Aguilar y Fernández, 2009; Márquez-Fernández, 2008; Saiz, 2002; Sen, 2008) están de acuerdo en que pensar y razonar es una destreza intelectual factible de ser

aprendida y perfeccionada a través de actividades elaboradas para ese fin, y su forma de evaluar es a través de la observación de diferentes conductas, quiere decir que no se pueden desarrollar habilidades de pensamiento si no se practican. Además, las habilidades de pensamiento son generalizables a la mayoría de las situaciones. “Razonar matemáticamente es un hábito mental, y como todo hábito, ha de desarrollarse mediante un uso coherente en muchos contextos” (National Council of Teachers of Mathematics, 2000, pág. 59). El razonamiento se va desarrollando en las clases en que se anima a los alumnos a exponer sus ideas para que sean debatibles.

Para PISA la adquisición y desarrollo de esta competencia matemática faculta a los estudiantes a utilizar sus conocimientos matemáticos en diversas situaciones de la vida real y un desarrollo adecuado de la competencia pensar y razonar permite transferir las habilidades intelectuales (capacidad de abstracción, solución de problemas, creatividad, pensamiento crítico, etc.) a diversas situaciones. De aquí que esta competencia esté vinculada con otras como por ejemplo las competencias argumentar y resolución de problemas.

En ciertos niveles y momentos del aprendizaje, la forma de razonar puede tener tanto interés como los propios contenidos conceptuales, porque el razonamiento es en sí mismo un gran contenido a aprender. Aunque en los niveles iniciales se está enseñando a pensar lógicamente, hace falta educar la intuición y el razonamiento.

La capacidad de razonar lógicamente crece con la edad y las experiencias dentro y fuera de la escuela. A medida que aumenta la complejidad de los objetos y el grado de abstracción de las propiedades se hace necesario recurrir a otros procedimientos como:

- Reconocer propiedades
- Distinguir propiedades esenciales, necesarias, y suficientes
- Identificar conceptos
- Definir, clasificar, ejemplificar y deducir propiedades

Según Rico y Lupiáñez (2008) la competencia matemática Pensar y Razonar tiene que ver con:

- Plantear cuestiones propias de las matemáticas (¿cuántos hay? ¿Cómo encontrarlo? Si es así, ¿entonces...? etc.)

- Conocer los tipos de respuestas que ofrecen las matemáticas a estas cuestiones
- Distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, afirmaciones condicionadas)
- Entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites

Aguilar y Fernández (2009), manifiestan que una persona piensa y razona cuando:

- Ejercita la capacidad de deducción, reflexión y abstracción
- Aplica su capacidad intelectual
- Consigue explicarse, dando razones coherentes y claras de las soluciones encontradas
- Utiliza estrategias de razonamiento

Capacidades similares a las indicadas por Rico y Lupiáñez (2008) asignan Niss y Højgaard (2011) a la competencia Pensar y Razonar y que enuncian como Pensar matemáticas, al indicar que esta competencia comprende una variedad de tipos de interrogantes y de tipos de respuestas para dichos interrogantes, que pueden ser esperadas.

- Ser capaz de distinguir, pasiva y activamente, entre diferentes tipos de declaraciones matemáticas y aserciones incluyendo: expresiones condicionales, definiciones, teoremas, expresiones fenomenológicas, sobre casos simples y conjeturas basadas en intuiciones o experiencias con casos particulares
- Comprensión explícita o implícita del papel que juegan los cuantificadores en las expresiones matemáticas particularmente si estos están combinados
- Preguntas típicamente matemáticas: ¿Hay...?; ¿Cuántos...?; ¿Es posible que...?; ¿es condición necesaria y suficiente para...?; ¿Puede la premisa (planteamiento) debilitarse sin afectar la conclusión?
- La respuesta a los interrogantes anteriores serían de la forma; de Si, porque...; No, porque...; La premisa es necesaria pero no suficiente como el siguiente ejemplo...; Depende de la situación desde...; Es una cuestión cerrada...

Esta competencia comprende una variedad de tipos de cuestiones y de tipos de respuestas que pueden ser dadas a ellas. También incluye encontrar la condición necesaria y suficiente para determinar las propiedades específicas de un objeto. Ser capaz de

distinguir, pasiva y activamente, entre diferentes tipos de declaraciones matemáticas y aserciones (expresiones condicionales, definiciones, teoremas, expresiones fenomenológicas, sobre casos simples y conjeturas basadas en intuiciones o experiencias con casos particulares). La comprensión explícita o implícita del papel que juegan los cuantificadores en las expresiones matemáticas particularmente si estos están combinados. Importante en esta competencia, asociada a la naturaleza de las cuestiones y respuestas de las matemáticas, no es el contenido de hechos ni las cuestiones y respuestas en sí mismas, que incluso pueden no ser correctas, sino el proceso de pensamiento (Niss y Højgaard, 2011).

2. Competencia Argumentar

Argumentar es otra de las competencias matemáticas de tipo cognitivo instrumental, de carácter básico y transversal. Es reconocida como una habilidad lingüística. Está conectada con un grupo de competencias comunicativas (describir, explicar, justificar, interpretar, entre otras) las cuales permiten expresar y compartir lo que se aprende, y defender puntos de vista. Se reconoce que la construcción de conocimiento requiere de este tipo de competencias, y para que los estudiantes puedan realizar las operaciones cognitivas y comunicativas que el acceso al conocimiento requiere, es imprescindible un buen aprendizaje lingüístico (Casas, Bosh, y González, 2005). La complejidad de esta competencia la pone de manifiesto Vega (1993) quien considera que la argumentación es una interacción lingüística compleja capaz de cumplir entre otras funciones la de dar cuenta y razón de algo ante alguien en un marco de discurso.

El estudio PISA recoge esta competencia de argumentar, Rico y Lupiáñez (2008) la registran como argumentar y justificar y Niss y Højgaard (2011) la sustituyen por razonar. Como hemos indicado en la Tabla 2.5, Rico y Lupiáñez (2008) exponen que la justificación permite encontrar las razones últimas de todo aquello que se pretende comprender y que se pueda aplicar a situaciones parecidas aunque se encuentren alejadas en el tiempo y en el espacio. Las razones expuestas en una justificación deben ser sólidas, coherentes, pertinentes, precisas y científicas. Por esta inclusión de la justificación de respuestas y soluciones, la competencia de razonamiento está ligada a las competencias de plantear problemas y a la de modelización (Niss y Højgaard, 2011).

En el aula de matemáticas, las argumentaciones desempeñan distintas funciones en las que se ponen en juego habilidades propias del pensamiento racional. Estas habilidades se van construyendo a través de los distintos niveles de la enseñanza, a lo largo de un extenso proceso. Crespo (2005) indica que en el caso de las matemáticas, la validez de las afirmaciones se sustenta básicamente en el carácter deductivo de la lógica. Desde edades tempranas es necesario que los niños aprendan a intuir, plantear hipótesis, hacer conjeturas, generalizar y cuando sea posible ensayar pequeñas argumentaciones y demostraciones, aunque sin exigencias de formalización.

Las capacidades argumentar y hacer razonamientos, van de la mano. Así Duval (1999) señala que una argumentación trata de mostrar el carácter de verdad de una proposición y un razonamiento en un proceso vinculado con la explicación en el que se dan razones con la finalidad de comunicar su fuerza de argumento a las afirmaciones que se deben justificar.

También, como ocurre con la competencia pensar, en este caso se levantan voces a favor de la necesidad de enseñar a argumentar científicamente, en las aulas. Es el caso de Sardá y Sanmartí (2000) quienes para fortalecer su argumento exponen que los científicos poseen gran conocimiento de contenidos específicos, pero carecen, a veces, de habilidades cognitivas lingüísticas como: explicar, justificar, argumentar, describir, entre otros.

Con respecto a la competencia matemática de Argumentar, Rico y Lupiáñez (2008) le asignan capacidades como:

- Conocer lo que son las pruebas y demostraciones matemáticas y cómo se diferencian de otros tipos de razonamiento matemático
- Seguir y valorar cadenas de argumentos matemáticos de diferentes tipos
- Disponer de sentido para la heurística (¿qué puede (o no) ocurrir y por qué?)
- Crear y expresar argumentos matemáticos

En esta línea también se expresan Niss y Højgaard (2011) para quienes razonar matemáticamente (que sustituyen por argumentar) consiste en:

- Seguir y valorar cadenas de argumentos proporcionados por otros

- Conocer qué es (o no) una prueba o demostración en matemáticas y en qué se diferencia de otros tipos de razonamiento matemático como por ejemplo los heurísticos
- Descubrir las ideas básicas de una línea argumental dada (especialmente de una demostración), incluyendo la distinción entre detalles, ideas técnicas
- Descubrir argumentos matemáticos formales e informales, y transformar argumentos heurísticos en demostraciones

Vemos así que la competencia está asociada a la habilidad de seguir y valorar razonamientos matemáticos. Por ejemplo, reconocer que un cambio de argumento puede llevar a una modificación de la afirmación. Tomar conciencia de qué es una demostración matemática y en qué difiere de otras formas de razonamiento matemático (generalización a través de casos particulares) y en qué casos se requiere una demostración y en qué casos es suficiente un razonamiento. Comprender la lógica de mostrar ejemplos, ser capaz de descubrir ideas básicas en una demostración matemática, incluyendo la distinción entre las líneas argumentales y los detalles, entre ideas y aspectos técnicos. La argumentación, o razonamiento matemático puede estar asociado a la justificación de un teorema matemático y no solo como mera reproducción de demostración terminada. También incluye evaluar la validez de resultados matemáticos, como modo de adquirir convencimiento propio y el de otros. Tareas como corrección de reglas y teoremas, verificar si una respuesta dada a la cuestión asignada o problema es correcta y adecuada. Considerando que lo que a algunas personas les parezca una mera rutina del cálculo, para otras puede ser un verdadero problema, la habilidad para realizar puras rutinas de cálculo, debe ser incluida en la competencia de razonamiento, si entraña la justificación de los resultados y el cálculo realizado. La conceptualización actual de las operaciones aritméticas permite ser incluida en la competencia de uso de simbolismo y formalismos matemáticos, aunque entrarían en la competencia de razonamiento si la actividad demanda creatividad y análisis (Niss y Højgaard, 2011).

3. Competencia Comunicar

Comunicar presenta una función social, se trata de transmitir conocimiento por medio de la comunicación. En la comunicación verbal se observan acciones como exponer, dialogar, debatir, discutir, preguntar; todas ellas hacen mención a una conducta que se

realiza interactuando entre dos o más personas, son acciones en que se establece algo en común con alguien, lo que permite tomar las ideas de los otros para elaborar o modificar las suyas. Intercambiar ideas, reflexionar sobre un tema, y elaborar juicios individuales, propician la construcción de conocimiento, de ahí la importancia que tiene para los docentes desarrollar esta competencia en sus alumnos. Ya sea por medio del lenguaje oral y/o escrito, los estudiantes pueden exponer sus ideas en las cuales se refleja su conocimiento sobre el tema expuesto. Por ello la competencia comunicar es considerada un predictor del rendimiento académico (Cadoche y Manzoli, 2012).

Un estudiante ha desarrollado la competencia sobre comunicación cuando:

- Comprende y expresa mensajes de forma adecuada, correcta, coherente y eficaz
- Sabe utilizar diversas estrategias y recursos para comunicar con eficacia
- Expone en clase de manera clara
- Argumenta una idea adecuadamente
- Escribe con coherencia y de una manera apropiada

Específicamente la competencia matemática de comunicar, según Rico y Lupiáñez (2008) está relacionado con que los estudiantes:

- Se expresen de manera oral o escrita acerca de las matemáticas
- Comprendan e interpreten los enunciados orales o escritos de otras personas

Para Niss y Højgaard (2011), comunicar en, con y sobre las matemáticas hace referencia a:

- Comprender textos visuales y orales en una variedad de registros lingüísticos sobre materias de contenido matemático
- Expresarse en diferentes niveles de teórica y precisión técnica en forma oral, visual o escrita sobre tales materias

Esto hace alusión a estudiar e interpretar expresiones orales o textos matemáticos escritos; expresar en formas diferentes y con diferentes niveles de precisión técnicas y teóricas materias matemáticas; establecer discusiones con otros sobre tópicos matemáticos.

Esta competencia está ligada a la competencia de representación ya que la comunicación hace uso de símbolos y términos (Niss y Højgaard, 2011).

4. *Competencia Modelizar*

Modelizar para la educación matemática, se refiere a describir situaciones reales en términos matemáticos. El modelo trata de explicar matemáticamente la realidad. En la modelización se emplean expresiones matemáticas para indicar hechos, entidades, variables, operaciones y relaciones entre ellos para estudiar el comportamiento de sistemas más complejos (Ortiz, 2000). Modelo es una esquematización abstracta de la realidad, entendiendo que esta realidad puede pertenecer al mundo de los fenómenos o al de los conceptos por ello se dice: matematizar la realidad a través de un modelo. El estudio e investigación de la realidad da lugar a la construcción de modelos. El modelo no se identifica con el concepto, solo lo ejemplifica. Un modelo permite esquematizar y usar las matemáticas para interpretar y predecir fenómenos del mundo físico (Castro y Castro, 1997).

En el estudio PISA en su definición de competencia matemática se establece que la matemática debe ser enseñada de tal forma que los alumnos la puedan comprender en su totalidad, comprendiendo su utilidad en la vida cotidiana, asignándole de este modo un papel importante a la modelización en la educación matemática. En esta misma línea Rico (1997) plantea que la modelización proporciona un espacio de reflexión en el que desarrollar procesos de transmisión y construcción de conocimiento matemático. Todo ello proporciona una buena razón que avala el que esta habilidad forme parte de la competencia matemática establecida por el estudio PISA.

La modelización es considerada como objeto de enseñanza y como método para enseñar. Mirándola como objeto de enseñanza, Niss (1999) considera que tanto la modelización como la resolución de problemas tienen que convertirse en objetos explícitos de enseñanza y aprendizaje en las aulas. Como metodología de enseñanza es propuesta por Bassanezi y Biembengut (1997) quienes consideran que la modelización no debe ser enseñada en las escuelas, sino que se debe enseñar matemáticas usando el método de la modelización. Estos autores están de acuerdo en llamar modelización matemática al método de enseñanza y aprendizaje que utiliza el proceso de modelización en cursos regulares, ven algunos inconvenientes para ponerlo en práctica y hacen una advertencia en los siguientes términos: enseñar mediante modelización implica que el profesor debe haber tenido alguna experiencia en modelización matemática, debe de ser capaz de crear

sus propios modelos y así podrá enseñar a sus alumnos haciendo uso de la modelización. La formalización de un problema en términos matemáticos es casi siempre el estadio más difícil de la modelización matemática y debe ser aprendido con la experiencia, por eso es importante que los profesores comprendan con claridad y profundidad lo que significa modelizar.

A veces la idea que se tiene del proceso de modelización es menos exigente y se asume que gran parte de la actividad matemática puede identificarse con una actividad de modelización matemática, se modeliza cuando se relacionan contenidos matemáticos con ciertos aspectos de la vida real (Bosch, García, Gascón, y Ruiz Higuera, 2006).

Desarrollar la competencia modelizar contribuye a que los alumnos perciban las matemáticas como una disciplina que puede utilizarse para comprender y modificar la realidad mediante el planteamiento de situaciones problemas del mundo real, lo más cercanas posibles a la sensibilidad del estudiante. También favorece la comprensión y enseñanza de las matemáticas (Aravena y Caamaño, 2007). Entre las conclusiones a las que llegan estos autores en su investigación se encuentra la afirmación de que una enseñanza enfocada en el proceso de modelización permite: afianzar y utilizar los conceptos y procesos en distintas situaciones; analizar información desde diferentes perspectivas; encontrar sentido a los conceptos, algoritmos y procesos algebraicos; comunicar y argumentar sobre el trabajo realizado, sin temor a equivocarse.

La competencia modelizar tiene que ver, según Rico y Lupiáñez (2008), con las siguientes capacidades:

- Estructurar y analizar una situación o problema inicial
- Expresar esa situación en términos matemáticos
- Construir o usar modelos matemáticos para resolver ese problema matemático
- Interpretar los resultados obtenidos en términos de la situación o problema inicial
- Analizar y criticar ese modelo y sus resultados

Para Niss y Højgaard (2011), la competencia de modelizar conlleva ser capaz de analizar y construir modelos matemáticos concernientes con otras áreas. Estos autores contemplan las siguientes capacidades:

- Analizar fundamentos y propiedades de modelos existentes, incluyendo la evaluación de su rango y validez

- Decodificar modelos existentes, por ejemplo trasladar e interpretar los elementos del modelo en términos de la situación modelizada
- Componer una modelización activa en contexto dado (estructurando el campo, matematizándolo, trabajando con el modelo, incluyendo la resolución del problema, validando el modelo interna y externamente, analizando y criticando el modelo en sí mismo y buscando alternativas, comunicar sobre el modelo y sus resultados, monitorizar y controlar el proceso de modelización

Esta competencia, nada trivial, involucra ser capaz de analizar los fundamentos y propiedades de modelos existentes y ser capaz de descubrir su rango y validez. Unido a esto, la habilidad de de-matematizar, modelos matemáticos dados. También entraña ser capaz de realizar actividades de modelización en contextos dados, como matematizar y aplicar a situaciones más allá de la matemática misma. Este último proceso exige: (a) habilidad para estructurar la situación real que ha de ser modelizada; (b) implementar la matematización de esta situación (traducir los objetos, relaciones, formulación de problemas a expresiones matemáticas); (c) trabajar con el modelo resultante, incluyendo resolver los problemas matemáticos que pueden surgir; (d) validar el modelo por evaluación interna y externamente; (e) analizar críticamente la conexión del modelo con otros y su relación con otros modelos alternativos; (f) analizar críticamente los resultados del proceso.

Los autores Niss y Højgaard (2011) indican que incluso aceptando que se está inmerso en un proceso de modelización matemática cada vez que se aplica la matemática fuera de sus dominios, la competencia de modelización matemática trata de aquellas situaciones donde es necesario tomar y asumir decisiones y el manejo de la información que proporciona una colección de datos (Niss y Højgaard, 2011).

Las capacidades que se manejan en el proceso de modelización hacen que esta competencia se relacione con plantear problemas.

5. Competencias Plantear y Resolver Problemas

Resolver y plantear problemas es una habilidad intelectual, la cual involucra la acción de toma de decisiones de parte del sujeto. Forma parte de las habilidades intelectuales superiores como razonamiento, capacidad de abstracción, creatividad y pensamiento

crítico. Todas estas habilidades se manifiestan al plantear o resolver problemas (Castro, 2011).

Tanto la resolución como la invención se problemas han sido tratados desde hace largo tiempo por educadores e investigadores en educación matemática. No consideramos este un espacio propicio para tratar el tema en toda su dimensión, ya que no es ese nuestro objetivo. Como ejemplo señalamos que el National Council of Teachers of Mathematics (1989, 1991 y 2000) muestra preocupación por el tema y se señala el interés por la resolución de problemas como un foco de atención para la instrucción matemática. Se propone que para desarrollar en los estudiantes la capacidad de resolver problemas matemáticos, se les han de presentar problemas abiertos, sin solución única, y además habrán de formular otros.

El interés en la resolución de problemas se justifica por los procesos cognitivos que conlleva (Ayllón, 2012). Así, Halpern (1998) plantea que el pensamiento es un conjunto de habilidades o capacidades, las cuales se activan en el momento de resolver problemas, permitiendo desarrollar la capacidad de comprender relaciones de causalidad, valorar suposiciones, defender una postura o conclusión, sopesar grados de incertidumbre, integrar la información y utilizar analogías y otras estrategias para resolver problemas. Todas ellas son habilidades factibles de ser enseñadas y aplicables a cualquier situación y con variedad de contenidos. Por otra parte, Hadamard (1945) y Freudenthal (1973) señalan la invención de problemas como un indicador de talento matemático excepcional, a la vez que lo consideran una pieza central de la actividad matemática, y Castro (2011) señala que cuando un individuo inventa un problema ha alcanzado niveles de reflexión complejos, por tanto ha llegado a una etapa de razonamiento que hace posible la construcción de conocimiento matemático.

El National Council of Teachers of Mathematics (1989) aconseja que “los estudiantes deberían tener alguna experiencia reconociendo y formulando sus propios problemas, una actividad que es el corazón de hacer matemáticas” (p. 138). Posteriormente en los Estándares Profesionales (National Council of Teachers of Mathematics, 1991) también sugieren que “los estudiantes deberían tener la oportunidad de formular los problemas desde situaciones determinadas y crear nuevos problemas modificando las condiciones dadas en el problema inicial” (p. 95).

En el marco del estudio PISA, la competencia involucra estas dos acciones: plantear problemas y resolver problemas. Los problemas a los que se refiere la competencia serán de diferentes tipos. Problemas matemáticos puros, aplicados, de respuesta abierta, cerrados; en diferentes situaciones y contextos, desde el más cercano al alumno (personal, educacional) hasta el más lejano (laboral, público, científico). No se trata de meras actividades de cálculo sino que la noción de problema se acerque a la que propone Polya (1962). Para este autor un estudiante se encuentra frente a un problema cuando ha de buscar mediante acciones adecuadas un objetivo que no es inmediatamente alcanzable. Si bien hay que considerar que un problema no es una propiedad inherente de una tarea matemática. Más bien es la relación entre el individuo y la tarea, lo que hace de la tarea un problema para esa persona (Schoenfeld, 1985). Lo que constituye un problema matemático para un estudiante puede dejar de serlo para otro.

En Rico y Lupiáñez (2008) encontramos que esta competencia se caracteriza por las capacidades siguientes:

- Plantean, formulan y definen diferentes tipos de problemas matemáticos (puros, aplicados, de respuesta abierta, cerrados)
- Resuelven distintos tipos de problemas mediante una diversidad de vías.

Proponer y resolver problemas matemáticos, para Niss & Højgaard (2011), tiene que ver con que

- Identificar, proponer y definir diferentes tipos de problemas matemáticos, puros o aplicados, de respuesta abierta o cerrados.
- Resolver diferentes tipos de problemas matemáticos (puros o aplicados, de respuesta abierta o cerrados) propuestos por otros o por ellos mismos, y, si es apropiado utilizar diferentes vías de solución.

Un problema matemático formulado es un tipo particular de cuestión matemática, donde normalmente es necesario una investigación para resolverlo. Por otra parte, la habilidad de proponer un problema está íntimamente ligada a ser capaz de poner cuestiones matemáticas deseablemente conociendo las respuestas posibles. Si la respuesta al problema o el procedimiento de resolución son conocidos por el estudiante que formula el problema, la competencia de formular trata sobre la anticipación del pensamiento matemático. Las dos competencias formular y resolver no son idénticas. Ser capaz de

detectar y formular problemas matemáticos y ser capaz de resolverlos no es lo mismo. Es posible formular problemas matemáticos y no ser capaz de resolverlos. De la misma manera, es posible ser bueno resolviendo problemas y no ser bueno en descubrirlos o formularlos (Ayllón, Castro y Molina, 2011; Niss & Højgaard, 2011).

6. Competencia Representar

La competencia representar es considerada una competencia específica de las matemáticas, por estar estrechamente relacionada con la adquisición del conocimiento matemático. La acción de representar significa hacer presente “algo” ya sea con palabras, figuras u otro tipo de elementos (Valverde, 2012). Cuando ese algo es un objeto matemático es frecuente servirse de un gráfico, tabla o símbolo para mostrarlo. Castro y Castro (1997) indican que:

las representaciones externas, como lo son los enunciados en el lenguaje natural, las fórmulas algebraicas, las gráficas, las figuras geométricas, entre muchas otras, son el medio por el cual los individuos exteriorizan sus imágenes y representaciones mentales haciéndolas accesibles a los demás (p. 101).

La representación es considerada por Rico (2009) como entidad intermedia entre el sujeto y el objeto, ya sea intelectual o imaginativa. La acción de representar es un acto creador, que consiste en cambiar de aspecto un mismo dato para verlo de otro modo.

La justificación de que representación desempeñan un papel destacado para los procesos de construcción de conceptos y, por ello, son importantes en la enseñanza aprendizaje y comunicación del conocimiento matemático, la muestran diferentes autores bajo argumentos diferentes. Recogemos algunos testimonios.

Mediante la representación las personas asignan significados y comprenden las estructuras matemáticas, puesto que para pensar sobre ideas matemáticas y comunicarlas se necesita representarlas de algún modo (Rico, 2009).

Campos y Gaspar (1999) sustentan esta idea al plantear que representar se relaciona con el conocimiento, su construcción y su inserción en el ámbito educativo. Las representaciones son ideas que describen, explican o caracterizan las relaciones de un objeto complejo. La representación siempre opera sobre el conocimiento previamente

construido y contribuye a la construcción de significados conceptuales. Permite organizar el conocimiento para expresarlo, es un proceso ordenador de la realidad, pudiendo ser un sustituto de la misma. La imposibilidad de operar con los objetos mismos genera formas simbólicas de operación con ellas, usando un lenguaje técnico y abstracto.

“Dominar un concepto matemático consiste en conocer sus principales representaciones, el significado de cada una de ellas, así como operar con las reglas internas de cada sistema, también consiste en convertir o traducir unas representaciones en otras, detectando qué sistema es más ventajoso para trabajar con determinadas propiedades” (Castro y Castro, 1997, p. 103).

Duval (2006), señala que la actividad matemática se realiza en un contexto de representación, enfatizando que resolver problemas de la vida real demanda que los estudiantes utilicen su experiencia física o diaria y sus representaciones mentales.

Un valor social asignan Rico y Lupiáñez (2008) a la competencia representar, indican que en varias actividades cotidianas es preciso extraer informaciones de gráficos, tablas cuantitativas o bien traducir un problema a una estructura matemática.

Tales argumentos sustentan la relevancia de promover el desarrollo de la competencia representar en los diversos niveles de escolarización.

En Rico y Lupiáñez (2008) se registra que esta competencia tiene que ver con:

- Decodificar y codificar
- Interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representación de objetos matemáticos y situaciones, así como las interrelaciones entre las distintas representaciones
- Escoger y relacionar diferentes formas de representación de acuerdo con la situación y el propósito

En Niss y Højgaard (2011) se registra que la competencia representar entidades matemáticas (objetos y situaciones) comprende capacidades tales como:

- Comprender y utilizar (decodificar, interpretar, distinguir entre) diferentes tipos de representaciones de objetos matemáticos, fenómenos y situaciones
- Comprender y utilizar la relación entre diferentes representaciones de la misma entidad, incluyendo conocimiento sobre su relativa solidez y limitaciones

- Realizar traslaciones entre representaciones, elegir entre representaciones

Se hace referencia por un lado a entender (decodificar, interpretar, distinguir entre) y por otro utilizar diferentes tipos de representaciones (incluyendo simbólicas, especialmente algebraico, visual, geométrico, gráfico, diagramático, tabular o representación verbal y por medio de objetos materiales). El entender incluye ser capaz de comprender las relaciones recíprocas entre diferentes formas de representación de las mismas entidades, y conocer las fortalezas y debilidades de cada sistema de representación, incluyendo el interés de la información, elegir e intercambiar entre diferentes formas de representación para alguna entidad dada, dependiendo de la situación y el propósito.

La representación simbólica es de especial importancia en matemáticas (Niss y Højgaard, 2011). Hay una conexión estrecha entre la presente competencia, basada entre otras en usar símbolos matemáticos, por lo que está ligada a la competencia de Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones. También al tratarse de representación de fenómenos matemáticos, hay clara conexión con la competencia de comunicación.

7. Competencia Utilizar Lenguaje y Operaciones Simbólicas, Formales y Técnicas

Las matemáticas poseen un lenguaje propio y formal que se percibe como un lenguaje escrito por medio de símbolos y no un medio de comunicación oral. Los símbolos proporcionan un medio eficaz de almacenar y transmitir información, facilitan la comprensión de un conjunto de información en un espacio reducido (por ejemplo en una fórmula). Para leer los símbolos matemáticos es necesario conocer sus nombres (por ejemplo = signo igual). Para que los símbolos no se conviertan en un obstáculo es importante que los símbolos empleados sean distinguidos y reconocidos sin esfuerzo y, si es posible, sin prestarle atención consciente (Pimm, 2002).

El lenguaje matemático es muy diferente del lenguaje oral y escrito de cualquier idioma. En el español, por ejemplo, una falta de ortografía no altera el significado del mensaje, en cambio en el lenguaje matemático una expresión cambia cuando uno de esos elementos se modifica. Posee la característica de ser un lenguaje que se autoexplica, esto es, en él no solo es factible expresar los teoremas sino demostrarlos.

El uso del lenguaje matemático se rige por una serie de convenciones establecidas a lo largo de los tiempos. Existen reglas matemáticas que deben ser aprendidas, por ejemplo el uso de los paréntesis en un ejercicio aritmético donde se combinan las cuatro operaciones básicas (Rojano, 1994). Su sistema de escritura es poco familiar y sus referentes son abstractos, son mentales, los alumnos deben saber leer matemáticas y los profesores son quienes les deben enseñar. Los alumnos necesitan conocer el vocabulario de este lenguaje para expresar sus conceptos matemáticos, para reflexionar, investigar y comunicar sus ideas (Lee, 2009; Pimm, 2002; Rico y Lupiáñez, 2008; Rojano, 1994). Lee (2009) expresa que cuando los alumnos participan en el discurso matemático, aprendiendo a utilizar y dominar los conceptos matemáticos, se convierten en alumnos competentes en matemáticas.

El estudio PISA considera este interés y promueve la adquisición del lenguaje matemático y su adecuado uso en la resolución de problemas aplicados a la vida diaria, a través de la competencia específica de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, y las operaciones.

En Rico y Lupiáñez (2008) encontramos que esta competencia está relacionada con:

- Decodificar e interpretar el lenguaje simbólico y formal y su relación con el lenguaje natural
- Traducir desde el lenguaje natural al simbólico y formal
- Manejar enunciados y expresiones con símbolos y fórmulas
- Utilizar variables, resolver ecuaciones y comprender los cálculos

Para Niss y Højgaard (2011), el manejo de simbolismo y formalismo matemático como denominan a la competencia, está en relación con:

- Decodificar e interpretar simbolismo y lenguaje matemático formal y comprender su relación con el lenguaje natural
- Comprender las reglas y la naturaleza del sistema de matemática formal (sintácticas y semánticas)
- Trasladar desde el lenguaje natural al lenguaje simbólico formal

Esta competencia comprende: ser capaz de decodificar símbolos y lenguaje formal, ser capaz de traducir hacia atrás y adelante en el lenguaje simbólico matemático y el lenguaje

natural y ser capaz de tratar y utilizar expresiones simbólicas incluyendo fórmulas. “Tiene que ver con la aplicación directa de reglas y fórmulas que constituyen herramientas fundamentales para el trabajo en matemáticas. Ese tipo de rutinas son importantes a la hora de afrontar la resolución de tareas matemáticas más complejas” (Rico y Lupiáñez, 2008 p. 250).

El utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas está muy relacionada con la competencia Representar ya que se centra en el dominio del sistema de representación simbólico y en la pericia requerida para operar en él (Rico y Lupiáñez, 2008), pero difiere de ella en que en este caso el interés reside en el carácter, estatus y significado de los símbolos y como son usados incluyendo las reglas para su uso (Niss y Højgaard, 2011).

El simbolismo matemático no es solo el simbolismo especial de la matemática avanzada (manejo y manipulación de expresiones que contienen símbolos y fórmulas sino también el de los números y signos básicos usados en aritmética (Niss y Højgaard, 2011). Tampoco se trata solo de simbolismo algebraico, sino también del aspecto formal de la aritmética elemental.

8. Competencia Emplear Soportes y Herramientas Tecnológicas

En la enseñanza de las matemáticas se han usado desde hace tiempo mediadores, o recursos didácticos, como ayuda para el aprendizaje de esta materia. Los mediadores son de diferente tipo. Por ejemplo: material manipulativo estructurado, este tipo de material poseen una determinada estructura o conjunto de atributos perceptibles sensorialmente y muy diferenciadas, que los caracterizan (Bloques Lógicos de Dienes, Regletas de Cuisenaire, Geoplanos, Ábaco, entre otros); útiles para realizar determinadas tareas (compás, semicírculo graduado); material impreso con datos de interés en tareas especiales (tablas de logaritmos); asociado con la tecnología actualmente otros recursos han surgido (calculadoras, ordenadores con multitud de programas educativos, pizarra digital) (Castro, 2011).

La competencia que hace referencia al uso de soporte y herramientas tecnológicas, se centra en el uso de recursos que contribuyan a la resolución de tareas matemáticas (Rico y Lupiáñez, 2008).

En el marco del estudio PISA, una de las competencias matemáticas está centrada en el saber emplear soportes y herramientas tecnológicas. Entendemos que se trata de conocer el funcionamiento de dichos artefactos y además usarlos como facilitadores del aprendizaje de las matemáticas. El avance de la tecnología contribuye a que los recursos tecnológicos aumenten de forma vertiginosa, lo hace necesario que tanto profesores como alumnos tengan conocimiento de su existencia y de su uso.

Las capacidades asociadas a esta competencia son, por una parte, tener conocimiento de la existencia de las diferentes herramientas usadas en la enseñanza de las matemáticas y, por otra parte, entender la relevancia de su uso en diferentes situaciones de aprendizaje, conocer sus propiedades, sus posibilidades y limitaciones; todo ello llevará a hacer un uso reflexivo de los mismos.

En Rico y Lupiáñez (2008), se registra que esta competencia incluye las capacidades de:

- Tener conocimientos sobre diferentes soportes y herramientas
- Utilizar herramientas tecnológicas informáticas que favorezcan la actividad matemática
- Conocer las limitaciones de las herramientas y de las tecnologías de la información

En Niss y Højgaard (2011), hacer uso de soportes y herramientas tecnológicas se refiere a:

- Conocer la existencia y propiedades de varias herramientas y soportes para la actividad matemática, y sus limitaciones
- Usar de manera reflexiva tales herramientas

La competencia trata de que se conozcan estas ayudas y se sea capaz de utilizarlas.

Cada una de estas ayudas entraña uno o más formas de representación matemática, lo que hace que la competencia esté conectada a la competencia representar. Como además algunas de estas ayudas implican asumir ciertas reglas matemáticas, la competencia también se relaciona con la simbolización y formalización matemática.

Capítulo 3. ESTADO DE LA CUESTIÓN

El capítulo que presentamos a continuación es una recopilación de estudios realizados sobre las creencias y concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y sobre la competencia matemática de PISA, que manifiestan profesores en ejercicio o en formación que enseñan matemáticas. Para su realización se ha revisado la literatura de los últimos 15 años, es decir, desde el año 2000 al 2015. En cada apartado las investigaciones se han organizado en orden ascendente según su fecha de publicación. Hemos decidido presentarlas de esta manera, puesto que muchas veces las publicaciones citan artículos previamente publicados, por tanto, sus conclusiones se complementan con

estudios ya realizados, lo que enriquece la información de trabajos publicados en años recientes.

El capítulo se presenta en tres grandes apartados. El primero de ellos recopila investigaciones donde los sujetos participantes son profesores en ejercicio o en formación, quienes enseñan matemáticas en cualquier nivel, pudiendo ser en educación preescolar o infantil, educación primaria, educación especial o educación universitaria o superior. El segundo, recoge investigaciones acerca de las creencias y concepciones que manifiestan estudiantes en etapa escolar. Aunque nuestro objeto de estudio son los profesores, hemos querido agregar esta información puesto que muchas investigaciones coinciden en que las creencias y concepciones de los docentes surgen o se originan en su experiencia con las matemáticas vivenciadas en su etapa escolar, por lo tanto, nos pareció interesante conocer lo que muestran los escolares que piensan sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El tercer y último apartado reúne investigaciones sobre la opinión que manifiestan los docentes sobre el tema de las competencias.

3.1. INVESTIGACIONES SOBRE CREENCIAS Y CONCEPCIONES DE PROFESORES EN EJERCICIO Y EN FORMACIÓN SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

A continuación se describen investigaciones que estudian las creencias y concepciones de docentes que se encuentran en ejercicio o en formación. Este apartado lo hemos organizado en tres subapartados, los cuales hacen mención a creencias y concepciones de profesores en ejercicio, de profesores en formación, y un tercer apartado que contempla la fusión de ambos, es decir, investigaciones que comparan las creencias y concepciones de profesores en formación con la de profesores en ejercicio.

Como se verá a continuación, todas las investigaciones recopiladas coinciden en que su objeto de estudio son las creencias y concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en general, o acerca de algún aspecto específico de las matemáticas, pudiendo ser: aritmética, geometría, resolución de problemas, función lineal, entre otros.

Otro antecedente importante de destacar es que los sujetos participantes en estos estudios ejercen o se están formando para enseñar matemáticas en cualquiera de los niveles

educativos, desde la educación preescolar o infantil hasta la educación superior o universitaria, incluyendo un estudio (Moscardini, 2015) que contempla profesores de primaria que enseñan en una escuela especial.

3.1.1. Creencias y concepciones de profesores en ejercicio

Cho (2000) elabora su tesis doctoral sobre las creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y sus impactos sobre las interacciones y normas en las clases de matemáticas. Participa un profesor coreano de educación primaria que enseña matemáticas a 45 estudiantes de tercer grado llamado profesor Lee. Para recoger los datos se aplicó la observación participante, entrevistas, se revisaron documentos como cuadernos de los alumnos, planificaciones del profesor, y se grabaron clases en vídeo. Como resultado se observa que el profesor Lee comienza sus clases recordando a los alumnos los conceptos y procedimientos enseñados en la clase anterior, y así da inicio a una nueva lección de matemáticas. Lo que muestra que para el profesor Lee es importante que sus estudiantes recuerden lo aprendido y lo conecten al nuevo conocimiento, haciendo uso del discurso y la comprensión matemática. Lo que formaría parte de su sistema de creencias, pensar que para adquirir un nuevo conocimiento en matemáticas se debe conectar con el conocimiento ya adquirido. Con respecto al cambio de las creencias del profesor Lee, son dos los factores que parecen contribuir: (a) el conocimiento pedagógico del contenido matemático, y (b) la reflexión sobre las prácticas de enseñanza de la matemática. Además, se observa que la forma de enseñar del profesor Lee coincide con la manera en que él fue enseñado, es decir, él reprodujo sus clases según su experiencia como estudiante. Hay que considerar que el profesor Lee estaba en su etapa inicial como profesor, por tanto, se confirma que en esta etapa los docentes enseñan de la misma forma en que fueron enseñados, utilizando las mismas metodologías. La experiencia a largo plazo que adquiere el profesor Lee le permite modificar sus creencias, lo que provoca que modifique su enseñanza. La experiencia en la enseñanza de las matemáticas le proporciona mayor conocimiento del contenido matemático, así como nuevas oportunidades para reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje. Por tanto, el conocimiento del contenido matemático y las habilidades de gestión de aula serían factores que influyen a la hora de lograr una modificación en las creencias del docente, luego de ser sometidos a una reflexión por parte del mismo. Por último, para que los profesores acepten las reformas impuestas, se debe considerar su conocimiento sobre los

contenidos matemáticos a enseñar, su didáctica, y su manejo en el aula; y sus creencias deberían ser compatibles con su conocimiento pedagógico y de contenido matemático.

Vilanova et al. (2001) realizan un trabajo orientado a indagar sobre cuál es la concepción de los docentes sobre lo que significa “hacer matemática”, su enseñanza y su aprendizaje, y cómo se expresa esta concepción en su manera de resolver problemas y su práctica docente. Se utiliza un método de encuesta. Los sujetos encuestados son un grupo de docentes que ejercen en la Educación General Básica de Argentina. Se les aplicó un cuestionario con preguntas abiertas, preguntas cerradas, y se les solicitó que resolvieran dos problemas matemáticos para saber cómo enfrentan la resolución de problemas. En sus conclusiones se observan dos concepciones distintas sobre las matemáticas. Un grupo de profesores (minoritario), pone el énfasis en la resolución de problemas, definiendo la matemática como una clase de actividad mental, una construcción que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones. El resto de docentes tiene una visión más tradicional, en la que “saber matemáticas” es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina. Tal concepción de la matemática conduce a una educación que pone el énfasis en la manipulación de símbolos cuyo significado pocas veces es comprendido y que implícitamente se ve reflejada, por un lado, en la manera en que orientan y evalúan a sus alumnos y por otro, en la forma en que ellos mismos enfrentan la resolución de los problemas planteados en el cuestionario.

Gil y Rico (2003) estudian las creencias y concepciones del profesorado de secundaria andaluz sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación en matemáticas. El contexto en que se desarrolla la investigación corresponde a un período de reforma del sistema educativo español, en el cual se implanta la Educación Secundaria Obligatoria. Su propósito es estudiar las creencias de los profesores de matemáticas y determinar en qué medida coincide o se separan de los nuevos planteamientos. Es un estudio exploratorio que utiliza la técnica de encuesta por medio de un cuestionario aplicado durante los años 1994-1998, la muestra fue de 163 profesores de matemáticas que enseñan en Segundo Ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria de Andalucía. En su estudio consideran al profesor como un profesional reflexivo, que toma decisiones y aceptan que los pensamientos del profesor guían y orientan su conducta. Concluyen que las diversas creencias de los docentes de matemáticas sobre enseñanza-aprendizaje y sobre evaluación no son individuales, son grupos de profesores, quienes las sostienen de manera coherente y las

comparten. El trabajo consigue establecer un estado de opinión que recoge las creencias más comunes sobre enseñanza y aprendizaje compartidas por profesores de matemáticas. La mayoría de los profesores encuestados manifiestan una concepción sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que se sostiene sobre una visión convencional, aunque a su vez existen ideas que surgen de nuevos planteamientos curriculares con distinto grado de aceptación entre el profesorado. Además, se observan manifestaciones singulares, se trata de un conocimiento parcial, influenciado por opiniones y experiencias personales.

Guillén y Figueras (2005) desarrollan un estudio exploratorio sobre la enseñanza de la geometría en primaria. Uno de los aspectos que contemplan son las creencias y concepciones que manifiestan maestros de primaria sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría. Se consideran la participación a un curso-taller de 13 docentes del Estado de Nayarit de México, que imparten clases de matemáticas en los niveles de 1º a 6º de primaria. Una de las conclusiones recogidas, es que los maestros necesitan reflexionar sobre el conocimiento que tienen acerca de la enseñanza y aprendizaje de la geometría, para así motivarles a continuar en su formación, y en especial a que dicha reflexión les permita modificar aquellas creencias y concepciones que puedan estar erradas. Con respecto a las creencias, concepciones y tomas de postura, la mayoría de los docentes manifiestan una idea de geometría como la materia que estudia las formas: los cuerpos geométricos y las figuras planas. Además, se expresa que una creencia favorable hacia la enseñanza de la geometría de los sólidos, no conlleva a que se vaya a enseñar en las clases, ya que habría otros condicionantes.

García, Azcárate y Moreno (2006) reportan un estudio realizado con profesores universitarios de Venezuela que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. Su objetivo es describir sus creencias, concepciones y conocimiento profesional. Corresponde a un estudio de caso. La herramienta utilizada para la recogida de datos fue un cuestionario abierto. Los resultados arrojan que casi todos los profesores participantes siguen una línea tradicional a la hora de abordar la enseñanza de la derivada y le dan un fuerte peso al contenido matemático en sí, descuidando el contenido económico relacionado con el cálculo diferencial. Con respecto a las creencias sobre la enseñanza de la derivada los profesores le otorgan una fuerte aceptación a la manera como fue tratado el tema durante sus propios estudios. El desarrollo del tema en general y el de las aplicaciones de la derivada lo conciben y orientan más a resolver ejercicios que a la

resolución de problemas, aunque los programas oficiales sugieren la resolución de problemas. En relación al conocimiento profesional del profesor de matemáticas y su relación con la enseñanza de la derivada, destaca el amplio y sólido conocimiento de todos los profesores, a diferencia de lo que sucede con lo que atañe a la formación del estudiante, donde existe carencias de formación relacionadas con este trabajo. Respecto a las estrategias innovadoras de enseñanza resalta el uso de la informática como herramienta didáctica. Se aprecia la influencia del proceso de aprendizaje que vivió cada profesor como estudiante al abordar el tema de la derivada con sus alumnos, los profesores reproducen las mismas metodologías de enseñanza que siguieron en su etapa de estudiante. En resumen, las creencias y concepciones de los profesores juegan un papel importante en el desarrollo de su actividad docente, y se confirma la fuerte creencia que una enseñanza resulta más efectiva si sigue un modelo tradicional, que tiene su origen en los cursos donde se formó el profesor.

Yates (2006) presentan un trabajo realizado en Australia del sur, cuyo propósito es investigar las relaciones entre las creencias de los profesores sobre las matemáticas y sus experiencias de reformas curriculares en matemáticas, en otras palabras investigar las creencias que manifiestan maestros de escuelas primarias sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, las prácticas pedagógicas y su experiencia en la reforma curricular. En el año 2005 se aplicó un cuestionario de escala valorativa a 127 maestros pertenecientes a 21 escuelas de educación primaria. Los profesores involucrados tenían 10 o más años enseñando matemáticas, y ninguno de ellos estaba en posesión del título en Educación Matemática. El estudio concluye que las creencias tradicionales que poseen los docentes, son un obstáculo al momento de aceptar nuevas propuestas curriculares. Además, sostiene que las creencias de los profesores, se originan a partir de sus propias experiencias como estudiantes en las clases de matemáticas y se mantienen en el tiempo sin posibilidades de cambio. Asimismo, el estudio arroja que aquellos profesores que han experimentado un alto número de reformas reportan una mayor facilidad al momento de incluir el uso de nuevas tecnologías en sus clases de matemáticas, desarrollando métodos constructivistas en sus estudiantes. Por último, se menciona que las razones de por qué algunos profesores son más propensos a tomar iniciativas de reforma que otros que se resisten a las reformas, sigue siendo un área fructífera para la investigación.

Pérez y Guillén (2007) realizan un estudio exploratorio sobre creencias y concepciones de profesores de secundaria, relacionado con la geometría y su enseñanza. Aplican una encuesta a 19 profesores españoles, las respuestas contemplan información sobre si esta materia gusta o no a los profesores y/o estudiantes, si facilita la interdisciplinariedad, si los compañeros le dan importancia en sus clases, sobre los contenidos y el currículum, aspectos sobre su enseñanza, y acerca de la formación y aprendizaje de los estudiantes. En los resultados obtenidos se registra que la palabra geometría sugiere cuerpos geométricos y figuras planas. Es una materia que gusta a los profesores. Por falta de tiempo los profesores no logran impartir todos los contenidos que propone el currículum. Su enseñanza se basa en los libros de textos, actividades de refuerzo y ampliación, los cuadernos de ejercicio y los instrumentos de dibujo. Por último, los autores confirman que los resultados obtenidos en este estudio exploratorio, corroboran los resultados obtenidos en otras investigaciones desarrolladas con estudiantes para maestros de primaria (Barrantes y Blanco, 2004) y con maestros de primaria en ejercicio (Guillén y Figueras, 2005), lo que permite concluir que las creencias y concepciones de los docentes de primaria y secundaria acerca de la geometría y su enseñanza serían parecidas, por no decir que son las mismas. Lo que indica que el pensamiento de profesores de primaria y secundaria no manifiesta grandes diferencias. Señalan que sería de interés investigar sobre qué otros temas, aparte de la geometría, los docentes de primaria y secundaria manifiestan similitudes. Además, los autores confirman que las respuestas de los docentes están en concordancia con el trabajo de Gil y Rico (2003), en relación a por qué los alumnos estudian matemáticas: por su carácter formativo, su utilidad social y aplicación en otras áreas del currículum.

Moreano, Asmad, Cruz y Cuglievan (2008) han desarrollado una investigación que pretende identificar las concepciones que los docentes de primaria sostienen sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para comprender su práctica pedagógica. Para ello se trabajó con nueve docentes que imparten clases en 6° de primaria, pertenecientes a escuelas estatales de Lima, Perú. El estudio se desarrolla en el momento en que el Ministerio de Educación de Perú, plantea un nuevo enfoque en la enseñanza de las matemáticas, basado en el desarrollo de capacidades. La información recogida permitió identificar el arraigo de las concepciones tradicionales y la poca consistencia y confusión sobre los alcances del nuevo enfoque pedagógico. Se observa que existe

inconsistencia entre el discurso de los docentes y la práctica desarrollada en el aula. En relación a las concepciones sobre las matemáticas, los resultados permiten evidenciar que los docentes no han incorporado el enfoque centrado en el desarrollo de capacidades de área, por lo tanto las actividades que implementan en el aula no se enmarcan dentro de dicha propuesta. Los docentes mantienen una visión instrumental de la disciplina, considerando a las matemáticas como un conjunto de reglas y procedimientos, la cual finalmente se encuentra estrechamente relacionada con la manera como se fomenta el aprendizaje en los estudiantes, a través de una enseñanza repetitiva y memorística, la práctica constante de ejercicios, el uso de palabras clave, entre otros. Por último, se confirma que las creencias tienen efectos sobre las conductas de los docentes y cómo su implementación hace que consecuentemente los estudiantes también modelen sus percepciones sobre las características del área y la forma en cómo debe aprenderse.

Mora y Barrantes (2008) dan a conocer, en su investigación, las creencias y concepciones que sostienen un grupo de profesores que enseñan matemáticas en 8° y 10° de la enseñanza media costarricense (equivalente a 2° y 4° de ESO en España). Su objetivo es determinar algunas creencias de los profesores con respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el concepto de problema matemático, y su uso como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina. En las conclusiones se observa que la mayoría de los profesores encuestados tienen una visión constructivista en cuanto a la enseñanza de las matemáticas. No se encontraron diferencias significativas entre la percepción que tienen los profesores con más de 10 años de experiencia y la que tienen los profesores con 10 o menos años de servicio. Tampoco se observan diferencias de percepción entre profesores con diferente formación. Y por último, lo que piensan los profesores encuestados sobre las matemáticas en aspectos generales, influiría de modo determinante en la forma en que abordan el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina.

Dodera et al. (2008) desarrollan un estudio en Argentina, acerca de las concepciones y creencias de docentes sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Es un trabajo enmarcado en el proyecto titulado: *“Diversidad y rendimiento académico en matemática: un estudio en el primer año de la Universidad”*, su propósito es obtener el perfil de los alumnos y docentes del área de matemática del Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires. Para obtener los datos han aplicado un cuestionario de

escala valorativa, el cual contempla algunas de las preguntas del cuestionario elaborado por Gil y Rico (2003) que indaga sobre las creencias y concepciones de los docentes sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, con lo cual comparan los resultados obtenidos en España con los de Argentina. El cuestionario fue aplicado en el año 2007 a un grupo de 40 profesores, 26 ejercen en la universidad y 14 en educación secundaria. Desarrollan una metodología descriptiva y comparativa, focalizado en establecer las creencias más compartidas. En sus conclusiones solo se registran los resultados obtenidos por el grupo de profesores universitarios que ejercen en Argentina. Las cuales mencionan que para este grupo de profesores la razón primordial para estudiar matemáticas es su carácter formativo. Las actividades más adecuadas son las que destacan el trabajo intelectual de razonamiento y análisis. La satisfacción del profesor viene determinada por el interés y participación de los alumnos, sumado a un buen ambiente en el aula. El buen alumno es quien se esfuerza y trabaja, puesto que las matemáticas se aprenden mediante el esfuerzo y el trabajo personal. Por último, manifiestan que el alumno estudia en base a cuadernillos extraoficiales de ejercicios resueltos.

Lee y Ginsburg (2009) realizan un estudio sobre nueve conceptos erróneos que poseen profesores de educación infantil sobre la educación matemática en niños pequeños de Estados Unidos. El artículo aunque es teórico, deja de manifiesto que pretende que los maestros reflexionen sobre estas creencias para luego ser modificadas. Los conceptos erróneos considerados son: 1. Los niños pequeños no están preparados para aprender matemáticas. 2. Las matemáticas son para niños brillantes que poseen genes que favorecen su aprendizaje. 3. Para los niños pequeños los números y las formas son contenido suficiente de aprender en matemáticas. 4. El lenguaje y la alfabetización son más importantes que aprender matemáticas. 5. Los profesores deben proporcionar un espacio físico para que los niños jueguen libremente. 6. Las matemáticas podrían no ser enseñadas como una materia aislada e independiente. 7. La evaluación en matemáticas es irrelevante cuando se trata de niños pequeños. 8. Los niños aprenden matemáticas interactuando con objetos concretos. 9. Los computadores son inapropiados para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estas falsas concepciones interfieren en la comprensión e interpretación de nuevas recomendaciones y se convierten en obstáculos al momento de aplicar nuevas metodologías en el aula. Los autores argumentan que estas concepciones son falsas y están equivocadas, por tal razón los profesores deberían

cambiar sus ideas sobre lo que deberían enseñar en matemáticas y cómo deberían hacerlo. Consideran que es una necesidad de carácter urgente preparar adecuadamente a los profesores que enseñan en edad temprana, considerando que el profesor de educación infantil es la llave a la educación matemática eficaz y de calidad.

Gómez, Farfán y Montiel (2009) realizan una investigación con profesores de México que se inscriben en un curso a distancia, en línea. Se estudian las respuestas de tres profesores que ejercen en educación superior, de un total de 11 inscritos al tema “*Práctica educativa basada en la visualización y desarrollo del pensamiento matemático*” del diplomado “*Introducción a la matemática educativa*”. Su objetivo es describir los cambios de concepciones de los profesores de matemáticas, cuando se encuentran participando en un curso de formación, en un escenario virtual. Los resultados obtenidos ponen en evidencia que los docentes no son conscientes de sus creencias, se hacen conscientes cuando se les motiva a reflexionar sobre el tema en cuestión, en este caso es acerca de la noción de función lineal y su proceso de enseñanza aprendizaje. Al identificar sus concepciones iniciales, permitió probar que la formación profesional de cada profesor: sus intereses, la vinculación y la utilidad del propio concepto de función lineal; están directamente ligados con la experiencia de cada docente. Al finalizar el curso, se logró constatar que las concepciones de los docentes fueron modificadas, lo que deja en evidencia que un curso en línea puede modificar significativamente fuertes concepciones.

Fernández (2012) desarrolló su tesis doctoral acerca de las relaciones entre actuaciones de alumnos y profesores de matemáticas en ambientes de resolución de problemas, y creencias y concepciones respecto de dimensiones relacionadas con el esfuerzo desde la teoría de la inteligencia creadora. Su metodología fue el estudio de caso, en el cual participaron tres estudiantes de 4º de ESO y su respectiva profesora. Dentro de sus conclusiones destaca que las concepciones de la profesora acerca de las personas están presentes tanto a la hora de abordar la convivencia en el aula, como para afrontar los problemas matemáticos. Asimismo, señala que el profesor debe concretar sus concepciones en actuaciones con contenido matemático, de ahí la importancia de su formación en didáctica de la matemática. A su vez, constata que algunas concepciones sobre el esfuerzo y ayudas pueden marcar la actuación de una profesora, fomentando un esfuerzo creador o no. Por último, enfatiza que cuando existe un cambio de metas de alto nivel en el profesorado es más fácil detectar sus creencias y concepciones, por ejemplo:

enfrentarse a resultados de pruebas externas, permite detectar las concepciones del profesor, puesto que se podrá observar cómo vive los resultados de sus alumnos, y si esto le hace modificar sus concepciones hacia otras más operativas y reflexivas, o las cambia por otras.

Pedrosa, Astiz, Vilanova y Montero (2014) describen las concepciones y creencias de profesores argentinos que enseñan en secundaria, sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática y la visión que tienen del alumnado actual. Se confirma que conocer estas concepciones permite comprender sus actitudes, su disposición y sus decisiones en la práctica. Los resultados muestran que la mayoría de los docentes mantienen una visión tradicional acerca del aprendizaje de la matemática y tienen distintos grados de aceptación en cuanto a los nuevos planteamientos curriculares. Se identificó un alto grado de acuerdo en los docentes en cuanto a la planificación de las clases, la concepción del aprendizaje y el perfil del buen alumno. Acerca de la elaboración de materiales y actividades en clases, reflejan un estilo de enseñanza tradicional, donde el uso de herramientas tecnológicas no está presente. La mayoría de los docentes encuestados responsabiliza al sistema educativo de las dificultades que se presentan en la enseñanza de la matemática, sin reconocer que ellos son parte del mismo. Por otra parte, este grupo de docentes prioriza el desarrollo intelectual antes que la repetición de ejercicios. Finalmente, en la mayoría de los participantes se observa que son conscientes de que existen serios problemas en la enseñanza de las matemáticas, y no creen que un cambio radical en sus clases sería parte de la solución, esta creencia los lleva a pensar que no pueden mejorar la situación o que no tienen las herramientas necesarias, provocando en el docente una sensación de incapacidad para lograr su motivación. Se observa además, que existe una contradicción entre lo que los docentes piensan y hacen en sus clases, razón por la cual los autores opinan que se hace imperioso instalar la cultura de la reflexión sobre las propias prácticas docentes, tanto en forma individual como colectiva, con el objeto de hacer explícitas las contradicciones y poder analizar y reconocer las concepciones y creencias que las origina, como herramienta indispensable para el cambio educativo.

Riley, Veal y Howell (2015) desarrollan un estudio sobre el uso de las creencias de los profesores como punto de referencia para guiar el desarrollo profesional en la enseñanza de las matemáticas. En el trabajo se describen las creencias y las pretensiones discursivas

relacionadas con las matemáticas y su enseñanza. Los participantes son profesores de matemáticas de Estados Unidos que enseñan en secundaria, a quienes se les aplicó un cuestionario de escala Likert entre los años 2011 y 2013. Las conclusiones revelan que los profesores participantes sostienen creencias innovadoras sobre cómo deberían enseñar las matemáticas, pero creencias más tradicionales relacionadas con la eficacia de su enseñanza. Los hallazgos también revelaron inconsistencias entre sus creencias y sus afirmaciones en su discurso, que son destacadas como los puntos de énfasis para el futuro desarrollo profesional. En otras palabras, su práctica con su discurso no son coherentes. Queda en evidencia que los profesores logran modificar sus creencias o adquieren creencias nuevas, a través del constructivismo. Lo que se logra por medio de programas de formación innovadores donde las creencias de los docentes sean coherentes con su discurso. Razón por la cual los programas de formación deben contemplar desde sus inicios las concepciones de los docentes sobre las matemáticas y su proceso de enseñanza y aprendizaje.

El trabajo de Vizcaino, Cadalso y Manzano (2015) corresponde a un estudio orientado a determinar las propiedades psicométricas del Cuestionario de Creencias Epistemológicas sobre la Matemática, participan profesores de matemática que imparten clases en Secundaria Básica en Cuba, niveles 7º, 8º y 9º del sistema cubano (equivalente a 1º, 2º y 3º de ESO en España). Se concluye que el cuestionario es útil para evaluar las creencias de los docentes sobre la matemática. Además, se confirma que el sistema de creencias de los profesores sobre la matemática que imparten esta asignatura en secundaria es multifactorial. En cuanto a las creencias sobre la enseñanza, los resultados apuntan a que los docentes creen que en las actividades en clases deben hacer uso de métodos como el trabajo en equipo, ya que contribuye mejor al aprendizaje de los alumnos, lo cual es un aspecto positivo y que tiende al pensamiento sofisticado, respondiendo a una perspectiva constructivista. El trabajo en equipo no se utiliza frecuentemente en las clases, lo que muestra que muchas veces el profesor no llega a poner en práctica todo su sistema de creencias. En relación a la evaluación, los profesores creen que el aprendizaje debe evaluarse a través de normas establecidas y reconocen la importancia de la evaluación integral, puesto que la evaluación en el aprendizaje de la matemática, sea explícita o implícita, va modelando creencias en los alumnos acerca de lo que es más o menos importante para su aprendizaje. Con respecto a las creencias sobre el estilo de

procesamiento que garantiza el aprendizaje en matemática sería divergente, por ser este tipo de pensamiento el que contribuye al desarrollo del pensamiento creativo, lo que beneficia tareas tales como la resolución de problemas. En síntesis, identifican creencias que contribuyen a desarrollar una práctica educativa de mejor calidad, entre ellas se encuentran: el trabajo en equipo, la concepción del conocimiento matemático como: abstracto, estructurado, complejo, aplicable y transferible, las creencias sobre el aprendizaje gradual, sistemático y la concepción de una evaluación integral del mismo, creencias en el estilo de procesamiento divergente, y por último la docencia participativa.

Ekmekci, Corkin, y Papakonstantinou (2015) han elaborado un estudio sobre la relación entre factores relacionados con el profesor y las creencias del profesor de educación matemática acerca de las matemáticas. Han participado 151 profesores de matemáticas que enseñan en algún nivel de primaria y/o secundaria en Estados Unidos. Se les aplicó un cuestionario y se les sometió a un programa de perfeccionamiento. Las conclusiones obtenidas arrojan que un riguroso programa de desarrollo profesional puede modificar las creencias de los profesores, y así mejorar sus prácticas educativas. Además, se confirma que existe una relación positiva entre los años de experiencia enseñando matemáticas y sus creencias sobre la enseñanza de las matemáticas, y los contenidos a enseñar. Estos docentes se sienten más seguros al impartir sus clases de matemáticas, por manejar mejor los contenidos y su didáctica, lo que se logra a través de años enseñando. Otro aspecto a considerar, es la formación matemática de los docentes, específicamente el número de horas tomadas en la universidad, este hallazgo sugiere que tener una sólida formación en el contenido de matemáticas juega un papel en las creencias de los profesores sobre su capacidad para ser maestros eficaces.

La investigación de Oksanen, Pehkonen y Hannula (2015), revela los tipos de cambios ocurridos en las creencias de los profesores de matemáticas finlandeses de secundaria durante los años 1987-2012 y otorga algunas razones sobre el cambio. Para ello se aplicó dos cuestionarios, que además revelan el reciente desarrollo del sistema escolar Finlandés y su sociedad. En sus conclusiones se obtiene que el cambio de las prácticas de los profesores dependerá del cambio de sus creencias, y el cambio de creencia conducirá a cambiar y mejorar sus prácticas. Uno de los cambios observados es que los investigadores están interesados en estudiar el aprendizaje de las matemáticas considerándolo un proceso, donde el centro de atención es el alumno, por ello es que se ha implementado

una metodología constructivista donde la enseñanza es interactiva y centrada en el estudiante. Asimismo, se observa que las creencias antiguas de los docentes finlandeses estaban centradas en la enseñanza tradicional, lo que ha evolucionado a creencias donde predomina la enseñanza constructivista, producto a que en Finlandia durante tres décadas se ha trabajado para ayudar a los profesores a cambiar su enseñanza del estilo centrado en el profesor a estar centrado en el estudiante. A nivel nacional, los profesores fueron capacitados para modificar su estilo de enseñanza, fue un proceso lento que demoró tres décadas en obtener los resultados esperados.

Pehkonen, Varas, Hannula y Näveri (2015) estudian las percepciones de profesores de primaria sobre sus conceptos sobre matemáticas y la enseñanza de la misma, y si estos cambian durante el proyecto en el cual han participado. Para ello analizan los casos de cuatro profesores de educación primaria, dos profesores chilenos y dos profesores finlandeses. Todos ellos participaron en un proyecto de investigación donde se analizan sus reflexiones sobre su propio desarrollo profesional. En el programa aprendieron a hacer uso de los problemas sin desarrollo preestablecido (*open-ended problems*), para enseñar matemáticas. Los datos indican que durante el proyecto los profesores aumentaron su conocimiento didáctico del contenido, su conocimiento de la materia y los componentes motivacionales. Los maestros dicen que dan más espacio para las ideas de los alumnos y se basan en el aprendizaje de los alumnos en parejas o en grupos. En las conclusiones obtenidas se observa que: los profesores demandaron que el empleo de problemas sin desarrollo preestablecido (*open-ended problems*) tenían un efecto sobre sus conceptos sobre las matemáticas y su enseñanza. En cuanto a las percepciones del profesor sobre sus alumnos, sus actuaciones se fueron transformando, los mismos profesores notaban el interés creciente de sus alumnos, y ahora eran capaces de identificar el pensamiento matemático de sus estudiantes. Incluso, declaraban que sus alumnos más débiles lograban implicarse en la solución del problema. Por otra parte, todos los profesores declararon que el empleo de problemas sin desarrollo preestablecido (*open-ended problems*) pareció haber afectado sus prácticas de aula hasta cierto punto. Aunque los profesores chilenos, expresaron no haber podido cambiar en su totalidad sus lecciones diarias, culpando al sistema chileno por ser demasiado riguroso, no permitiéndoles aplicar todo lo aprendido en el programa. Finalmente, no parece que existan diferencias en el desarrollo de los maestros en las concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza en Chile y Finlandia.

En ambos países se observa que los profesores evolucionan de modo similar, parece ser que debido al uso de problemas sin desarrollo preestablecido (*open-ended problems*), los profesores dan más espacio a las ideas de sus alumnos, comentarios y argumentos, y notan cómo las tareas despiertan el aprendizaje y el interés de sus estudiantes.

Sumpter (2015) realiza un estudio que investiga los conceptos que posee un grupo de profesores suecos que enseñan en preescolar sobre las matemáticas y sus direcciones emocionales hacia las matemáticas. Los resultados indican que los profesores de preescolar presentan conceptos positivos hacia las matemáticas. Al describir lo que son las matemáticas en el nivel preescolar, la mayoría de los profesores menciona una lista de conceptos matemáticos y procedimientos en aritmética y geometría, y la idea de que "*matemáticas está por todas partes*", aunque no queda claro cómo y de qué modo las matemáticas están por todas partes. Para la mayoría de los encuestados, las matemáticas están relacionadas con emociones positivas. Algunos profesores hablan de una evolución en su sentir hacia las matemáticas, a medida que adquieren experiencia y más conocimiento, las emociones hacia las matemáticas pasan de ser negativas a ser más positivas. Una implicación de este estudio es que la formación del profesorado debería asegurar que los profesores de preescolar (y tal vez también los profesores de primaria y secundaria) tienen la posibilidad de aprender y explorar lo que los procesos matemáticos están al nivel de preescolar. Pareciera que esta etapa es la parte más difícil de la educación matemática, por ser su iniciación en el sistema escolar.

Ponomareva, Kardanova, Hannula, Pipere y Lepik (2015) reportan un trabajo que identifica y compara las creencias de profesores de matemáticas de secundaria provenientes de Rusia, Letonia y Estonia. Los profesores de Letonia y Estonia fueron divididos en dos grupos en términos de su lengua, la lengua nacional y el ruso, por tanto, son cinco grupos que se han comparado entre sí. Se estudian las creencias sobre la enseñanza en general y la enseñanza de las matemáticas, para luego analizar la estructura de estas creencias. Para ello realizan una comparación intercultural de las creencias de estos grupos de profesores. Los resultados indican que las diferencias entre los profesores de matemáticas en Rusia, Letonia y Estonia son estadísticamente significativas en todas las escalas analizadas. Como antecedente se sabe que más de la mitad de los participantes recibió su educación matemática en el sistema soviético educativo antes de 1991, siendo formados con métodos tradicionales, según los resultados muchos profesores de todos los

grupos culturales manifiestan tener creencias constructivistas sobre la enseñanza y aprendizaje, uno de los motivos que explicaría este cambio es que los profesores son capaces de cambiar sus creencias durante su práctica, y otro motivo sería que los profesores tienen un acercamiento más adaptable a las reformas. Se observa que las diferencias entre los maestros dentro de un mismo país es menor que entre países. Existe un alto nivel de ideas constructivistas en los profesores en Rusia, comparado con los profesores de Letonia y Estonia, aun así, un porcentaje considerable de los profesores rusos presentan una visión tradicional de la enseñanza. La proporción de profesores con un nivel bajo y medio de creencias tradicionalista es más alta en Estonia que en Rusia y Letonia. Al mismo tiempo la mayor parte de los profesores de Estonia (tanto de lengua estonia como de habla rusa) demuestran un nivel medio de constructivismo. Asumen que sus concepciones serían beneficiosas para los estudiantes estonios, quienes han tenido mejores resultados en el estudio de PISA, comparados con los de Rusia y Letonia. Los profesores de Letonia usan en igual medida métodos tradicionales y constructivistas. Además, se obtiene que los cinco grupos de profesores manifiestan creencias positivas hacia la enseñanza de las matemáticas, y que los profesores con creencias constructivistas tienden a ver las matemáticas como un proceso, mientras que aquellos que se manifiestan tradicionalistas ven a las matemáticas como un conjunto de herramientas. Por otra parte, en casi todos los casos consideran a las matemáticas como un sistema organizado. A su vez, esta investigación ha mostrado que los distintos enfoques de las reformas de la educación en Rusia, Letonia y Estonia dieron lugar a diferencias significativas en las creencias de los docentes sobre la enseñanza de las matemáticas. El análisis de las diferencias culturales en las creencias de los maestros proporciona información esencial acerca de las prácticas en el aula y en la elección de las estrategias de enseñanza. Finalmente, los autores consideran que estos datos ayudarán a evaluar con mayor precisión la situación en la escuela de educación general y predecir su desarrollo posterior, que es especialmente relevante a la luz de las reformas educativas.

Blömeke, Hoth, Döhrmann, Busse, Kaiser y König (2015) investigan acerca del cambio que experimentan los maestros germanos de primaria noveles que enseñan matemáticas, durante su iniciación como docentes a partir de su conocimiento, creencias y representaciones. En el último año de su formación docente, los profesores fueron evaluados sobre su conocimiento y sus creencias, lo cual se repitió cuatro años más tarde,

cuando ya ejercían como maestros. Además, hicieron un informe sobre su contexto escolar y la satisfacción en su trabajo, y se tomó un vídeo basado en la evaluación de su percepción, interpretación, y destrezas para la toma de decisiones. Al ser evaluados en su tercer año en ejercicio de la profesión, los resultados no revelaron cambios de creencias hacia el método tradicional, ni una pérdida considerable de conocimientos. En contraste, el conocimiento pedagógico general creció de forma significativa y las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas fueron más dinámicas después de 3 años de haber finalizado su formación como docente. Los profesores que habían percibido un mayor clima de confianza mostraron mayor conocimiento de contenidos, conocimiento del contenido pedagógico y conocimiento pedagógico general, así como sus creencias fueron más dinámicas, menos rígidas. Además, estos profesores revelaron un aumento significativo en sus habilidades de enseñanza. Los datos aportados dan a conocer que existe una relación entre un buen clima escolar, alto conocimiento orientado hacia el proceso, las creencias de los docentes de primaria, así como su exitoso desempeño en términos de percepción, interpretación y destrezas para la toma de decisiones y su satisfacción en el trabajo. Otra conclusión se refiere al rendimiento del docente en términos de percepción, interpretación y habilidades de toma de decisiones. Éstos dependen de una fuerte base de creencias orientadas al conocimiento de los estudiantes. Según estos resultados, en la formación docente se aconseja fortalecer la base de los conocimientos del docente y esto con respecto al conocimiento de contenidos, conocimiento del contenido pedagógico y conocimiento pedagógico general, porque parecen ser la causa de los cambios en las creencias de los docentes. El profesor de primaria a menudo descuida la formación en la materia. Sin embargo, el presente estudio apunta a la necesidad de proporcionar variadas oportunidades para aprender matemáticas a lo largo de su profesión. Por último, las experiencias prácticas parecen ser de suma importancia para el desarrollo del conocimiento pedagógico general. La adquisición de esta faceta del conocimiento no termina cuando el maestro acaba su formación docente, sino que continúa durante los primeros años en la profesión. Por tanto, esta etapa de iniciación a la docencia debería considerarse más bien como una oportunidad para perfeccionar sus conocimientos.

Anders y Rossbach (2015) estudian la sensibilidad hacia las matemáticas en el juego con niños. Los participantes son profesores que enseñan en preescolar en Alemania.

Específicamente analizan la influencia de las matemáticas escolares, las experiencias, actitudes emocionales, y creencias pedagógicas. Es uno de los pocos estudios que ha investigado aspectos del conocimiento didáctico del contenido matemático en los maestros de preescolar. Los resultados indican que los maestros de preescolar muestran cierta sensibilidad hacia el contenido matemático en situaciones basadas en el juego, pero no muestran actitudes negativas hacia las matemáticas en general. Su actual actitud emocional hacia las matemáticas predice su sensibilidad hacia el contenido matemático. En sus conclusiones subrayan la importancia de los aspectos emocionales como facetas de las competencias profesionales de los maestros de preescolar. Los maestros también respondieron a preguntas relacionadas con sus conocimientos en matemáticas. El alcance y la media de las puntuaciones de los profesionales obtenidos en la tarea de sensibilidad revelaron que muchos de los profesionales todavía pueden aumentar su sensibilidad a los contenidos matemáticos en situaciones basadas en el juego. Para los autores esto es crucial, ya que el conocimiento del contenido matemático parece ser un requisito previo para aplicarlo en interacciones pedagógicas guiadas con el niño. Otro hallazgo encontrado, es que los profesores de preescolar manifiestan actitudes positivas hacia las matemáticas, estas conclusiones son contrarias a la hipótesis con frecuencia indicada que profesores de preescolar tienen actitudes negativas hacia las matemáticas comparados con otros profesionales. Asimismo, quedó de manifiesto que la mayor parte de los profesores de preescolar eran de mente abierta hacia las matemáticas. Además, en los resultados se observa que las experiencias negativas vividas en el pasado por los profesores de preescolar relacionadas con las matemáticas, no afecta a la visión que ellos tienen de las matemáticas al enseñar a niños de preescolar. Destacando que las experiencias como alumnos en la escuela no necesariamente determinan los valores pedagógicos de los profesores de preescolar; las experiencias negativas de la escuela no necesariamente implican que profesores de preescolar no aceptan ciertas áreas educativas como importante, en este caso, serían las matemáticas. Aun así, estos resultados apoyan las conclusiones de otras investigaciones que sugieren que actitudes relacionadas con las matemáticas a menudo son formadas por experiencias vividas en la escuela. Finalmente, este estudio reveló que vale la pena analizar la estructura de las competencias de los maestros de preescolar. Aunque muchos científicos están de acuerdo en que el conocimiento didáctico del contenido matemático de los maestros de preescolar es un requisito previo necesario para el establecimiento de las oportunidades de aprendizaje de

alta calidad para los niños pequeños. Sin embargo, el hallazgo de que la sensibilidad de los maestros de preescolar depende de su actitud hacia las matemáticas es de alta relevancia. Actitudes emocionales hacia las matemáticas o la ansiedad ante las matemáticas, pueden ser superadas a través de programas de formación adecuados. Lo que implica que los programas de formación del profesorado deben considerar los aspectos emocionales y motivacionales de la enseñanza, así como algunas facetas del conocimiento y sus creencias.

Moscardini (2015) investiga el conocimiento y las creencias de profesores de primaria que ejercen en escuelas especiales en Escocia. Específicamente estudia el conocimiento y sus creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje de la aritmética. Es un estudio cualitativo, donde los profesores enseñan a niños con dificultades de aprendizaje moderado. Se aplicaron entrevistas, se observaron clases, y se aplicó un programa de intervención basado en el desarrollo profesional de los profesores sobre el pensamiento matemático. Los resultados mostraron que antes de someterse al programa de intervención, los profesores tenían un conocimiento limitado sobre el desarrollo matemático de los niños, con frecuencia actuaban según sus creencias intuitivas, y sus prácticas eran anticuadas y desacreditadas. Muchos de los profesores manifestaron tener bajas expectativas en los niños con dificultades de aprendizaje. Después de la intervención, los profesores revisaron esta actitud y afirmaron que una profunda comprensión del pensamiento matemático de sus niños proporcionó una base de conocimiento más segura para la enseñanza. Además, los profesores reconocieron que sus alumnos habían sido limitados en su aprendizaje a causa de las prácticas de aula existentes. Una de sus conclusiones destaca la importancia de la relación afectiva entre profesor-alumno, lo cual promueve un aprendizaje eficaz.

3.1.2. Creencias y concepciones de profesores en formación

Benken y Brown (2002) elaboraron un estudio que investiga el cambio en las concepciones de futuros maestros de primaria respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas haciendo uso de nuevas tecnologías. Se trabajó con 300 futuros maestros de primaria durante los cursos de educación matemática y cursos generales de pedagogía. Fue un estudio elaborado en conjunto con las facultades de educación y de matemáticas de la Universidad de Oakland, Estados Unidos. Los resultados sugieren que la mayoría

de los futuros profesores cambiaron sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje durante este programa. Específicamente, los cambios se hicieron en dos áreas: la apreciación del papel del conocimiento contenido en el diseño y la implementación de la instrucción, y la percepción de las matemáticas como algo más que reglas para ser memorizado. Al final del curso los estudiantes se refirieron a las matemáticas como la implicación de la solución de problemas, la utilización de múltiples accesos, y la necesidad de solucionar problemas en situaciones de la vida real.

Gámez, Moreno, y Gil (2003) han desarrollado un estudio que describe la evolución que experimentan las creencias y concepciones de 11 futuros profesores de matemáticas de secundaria de la Universidad de Almería, España. Se aplicó un cuestionario abierto al inicio y al final del curso Didáctica de la matemática, sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En sus conclusiones se registra que la evolución de las creencias y concepciones de los sujetos son posibles de observar al atenderlas de manera individual, y de manera colectiva se puede analizar el impacto de la asignatura en sus creencias y concepciones. Al aplicar el mismo cuestionario al inicio y al final del curso, se observa que la cantidad de respuestas aumentó considerablemente al final del curso, lo que muestra que los sujetos manifiestan tener más ideas u opiniones sobre el tema en cuestión. Al cursar la asignatura los sujetos toman conciencia de la importancia de la cualificación profesional, de la influencia que ésta tiene en el diseño y desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Otras de las ideas que se repiten entre los estudiantes encuestados son: la colaboración con otros profesores, eliminación de actividades rutinarias, la utilización positiva de los errores en el proceso de enseñanza, la valoración del trabajo y el esfuerzo de los alumnos.

Barrantes y Blanco (2004, 2006), realizaron una investigación con estudiantes para maestros de primaria españoles, que aún no recibían formación en geometría y su respectiva didáctica, en el ámbito de la Educación Matemática. El objetivo del estudio fue describir y analizar las concepciones de los futuros maestros de primaria sobre la geometría escolar y su enseñanza y aprendizaje. En sus resultados se observa que los estudiantes para maestros de primaria llegan a los centros de educación con un conocimiento casi nulo de la geometría y sin referentes sobre su enseñanza y aprendizaje. A su vez, se confirma que los estudiantes toman, deliberadamente o inconscientemente, los modelos de enseñanza y de estudio que ellos mismos experimentaron cuando eran

escolares, razón por la cual, es necesario que ellos reflexionen explícitamente sobre el proceso de aprendizaje en el cual se formaron, lo cual ayudaría a modificar sus concepciones, quedando de manifiesto que los recuerdos, expectativas y concepciones sobre la geometría escolar, su enseñanza y aprendizaje, que poseen los estudiantes para profesores de primaria influyen poderosamente en sus prácticas en aula, no siendo las más adecuadas.

Parra (2005) describe las relaciones entre las creencias de un grupo de estudiantes de prácticas profesionales de Educación Matemática, quienes estudian Licenciatura en Educación, mención Matemática y Física de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, y las de los actores más próximos presentes en su proceso de formación. Se estudiaron creencias sobre: conceptualización de la matemática, objetivos de la educación matemática, modelos de enseñanza de las matemáticas y modelos de evaluación. Se concluye que las creencias personales deben considerarse en el marco de un contexto, ya que ellas forman parte de una red de creencias bien constituidas en torno a la institución escolar y que cualquier intento por modificarlas conlleva necesariamente a plantearse acciones que consideren el conjunto de actores que en ella intervienen. Con respecto a la evaluación, todos coincidieron en señalar que la evaluación debía verificar si los saberes académicos institucionalizados basados en el recuerdo de las ideas habían sido adquiridos por los alumnos. Al inicio de las prácticas los estudiantes poseían creencias en torno a las matemáticas muy cercanas al formalismo, y al finalizar las prácticas incorporaron ideas donde se cuestionaba la falibilidad de la matemática, sobre todo desde el punto de vista histórico, lo que deja en evidencia que las creencias pueden ser modificadas desde la práctica. Asimismo, se confirma que las experiencias escolares previas, de alguna u otra forma, inciden en el hacer profesional docente. Por último, se manifiesta que cualquier intento de transformación de la educación matemática pasa irremediamente por una modificación de las creencias de los actores y del marco en que se desenvuelven.

Zapata y Blanco (2007), estudian las concepciones que poseen los estudiantes en formación de la especialidad de matemática y física de la facultad de Educación de la Universidad de Piura, Perú, sobre la finalidad, naturaleza y enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, y así establecer la tendencia o modelo de enseñanza a la que se orienta el grupo de estudiantes. Dentro de las conclusiones se registra que los futuros docentes manifiestan en sus concepciones un fuerte componente cognitivo, puesto que, están

conformadas de ideas que tienen contenidos conceptuales de las distintas materias que han llevado a lo largo de su carrera. Se observa que los estudiantes no tienen una cultura matemática adecuada, desconocen los fundamentos epistemológicos de las matemáticas, su finalidad y naturaleza. Sobre evaluación desconocen la forma de evaluar y no saben establecer diferencias entre técnicas e instrumentos de evaluación. A su vez, manifiestan que las matemáticas se descubren y los métodos que se aplican en su enseñanza sirven para descubrir los contenidos. Frente a las matemáticas y la sociedad, piensan que esta materia está presente en las culturas de los pueblos y se adecúa y contextualiza para cubrir las necesidades de la población. También, declaran tener un conocimiento claro de la programación y metodología que se debe aplicar en la enseñanza de las matemáticas, aun así, no describen las técnicas y estrategias específicas que se aplican en esta ciencia. Igualmente, sobre el uso y manejo de los materiales señalan que deben ser elaborados con la finalidad de conseguir un cambio de pensamiento del concreto al abstracto, y descartan el libro de texto como único recurso didáctico. Los autores dejan en evidencia que ésta investigación dará paso para analizar si estos resultados se mantienen cuando los estudiantes deban ejercer como profesores en la práctica en el aula.

Benítez (2013) investiga sobre las concepciones que sostiene un grupo de docentes en formación sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje. Se aplicó una entrevista semiestructurada a cuatro estudiantes del programa de Licenciatura de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación de la Universidad del Cauca, Colombia. En las conclusiones se registra que el contexto social influye en el momento de enseñar y aprender matemáticas. Sostiene que en la formación inicial de profesores se debe tener en cuenta los antecedentes escolares de los futuros profesores, con la finalidad de analizar sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje. Debido a que los docentes en formación enseñan imitando la manera de enseñar de sus propios docentes, y adquieren mucho de sus modelos que regularmente forman parte de sus concepciones en la forma de ver las matemáticas. A su vez, las concepciones que los docentes en formación elaboran sobre esta disciplina, su papel en la enseñanza y los requerimientos para aprenderlas dependen en gran medida de los mensajes que reciben y perciben de sus profesores, los cuales dependen de las concepciones de quienes las transmiten.

Maasepp y Bobis (2015) realizan un trabajo que investiga las creencias que manifiestan futuros profesores de primaria acerca de las matemáticas. Es un estudio de caso, donde

participan 5 estudiantes que cursan la carrera de Licenciatura en Educación en Australia. El estudio surge por la necesidad de crear creencias positivas hacia las matemáticas en los futuros maestros de primaria, puesto que otros trabajos evidencian que las creencias negativas hacia las matemáticas impactan negativamente en las prácticas de enseñanza en el futuro. El objetivo de este estudio fue explorar los factores que contribuyen a la eficacia de una intervención de contenido centrado en las matemáticas diseñado para nutrir creencias matemáticas positivas. El estudio se llevó a cabo utilizando entrevistas, mapas conceptuales, talleres, observaciones y análisis de documentos. El papel de los tutores de educación matemática era crítico en la contribución al desarrollo de creencias positivas. Específicamente ellos contribuían a una mejora en la comprensión de los conceptos matemáticos, y eran los responsables de dirigir los cursos de educación matemática durante la carrera. En los hallazgos encontrados, destaca que las creencias de los futuros profesores, sumado a su conocimiento sobre el contenido matemático, deben estar presente en su formación como docentes de matemáticas, ya que juntos forman la base sobre la que los profesores de primaria, finalmente, construyen sus propias prácticas de enseñanza. Además, destaca que los profesores universitarios que dirigen los cursos de Educación Matemática, son responsables de tener la capacidad de desarrollar en los futuros profesores de primaria, una relación positiva hacia el contenido matemático y crear entornos de estudio conducentes a la comprensión de conceptos matemáticos, otorgándoles seguridad en el conocimiento que adquieren los futuros maestros. En el estudio, tales experiencias positivas parecieron surgir de interacciones personales durante más de un semestre entre los futuros docentes y sus tutores. Por otra parte, los resultados también sugieren que las creencias matemáticas de los futuros maestros de primaria influyen en la forma en que se ven a sí mismos como maestros, así como los métodos de enseñanza que aspiran a implementar en sus aulas a futuro. El aumento de la comprensión de sus creencias podría ayudar a ver que poseer creencias matemáticas positivas repercutirá en cómo manejan el ambiente de aprendizaje de las matemáticas, incluyendo sus interacciones personales con sus estudiantes. Finalmente, los autores concluyen incidiendo en la necesidad de descomponer las imágenes estereotipadas sobre las matemáticas, sobre el profesor de matemáticas, y sobre sus métodos de enseñanza, para alimentar creencias positivas acerca de las matemáticas en el momento de entrar a formar parte de la profesión docente.

3.1.3. Investigación que compara las creencias de profesores en formación con las creencias de profesores en ejercicio

Giné de Lera y Deulofeu Piquet (2014, 2015) realizan un estudio que contempla las creencias y conocimiento sobre los problemas matemáticos que sostienen profesores y estudiantes de profesores de primaria y secundaria de España. Participan cuatro sujetos: un profesor de primaria, un estudiante de profesor de primaria, un profesor de secundaria y un estudiante de profesor de secundaria. El objetivo de la investigación es caracterizar y comparar las creencias sobre el objeto problema matemático que sostienen estos cuatro sujetos. En sus conclusiones confirman que las creencias que sostienen los profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se transmiten de manera consciente o inconsciente de profesores a estudiantes, mediante lo que el docente dice y hace en el aula. Por ello, es difícil modificar las creencias de los estudiantes de profesor en su etapa de alumnos, ya que, sus creencias se encuentran totalmente arraigadas. Para modificarlas es necesario haber vivido experiencias significativas con el contenido matemático, en este caso, con problemas matemáticos. Asimismo, destacan que las creencias se van debilitando en la medida en que aumenta la práctica docente. Además, los resultados ponen de manifiesto que existen diferencias significativas entre la formación de los estudiantes de profesores de primaria y los estudiantes de profesores de secundaria, puesto que, los primeros reciben una débil formación en el conocimiento del contenido matemático, y los segundos requieren una mayor formación en el ámbito didáctico, lo que genera que las creencias de profesores de primaria y secundaria sean distintas, producto de su formación. Asimismo, la investigación deja en evidencia que la experiencia docente aporta recursos didácticos y metodológicos que se aprenden en el aula, experiencias que podrían quebrar ciertas creencias idealistas sobre la enseñanza y aprendizaje en general. Por último, en el caso de los maestros de primaria, la práctica docente les genera la necesidad de comprender bien los contenidos matemáticos que tienen que impartir, con lo cual la experiencia aporta a los maestros el conocimiento curricular que no han adquirido en su formación inicial. Razón por la cual, la práctica en el aula es fundamental para pretender modificar las creencias de los futuros docentes.

3.2. INVESTIGACIONES SOBRE CREENCIAS Y CONCEPCIONES DE ALUMNOS EN ETAPA ESCOLAR SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Según lo registrado en el apartado 3.1, en la mayoría de las investigaciones se concluye que las creencias y concepciones sobre las matemáticas manifestadas por profesores y futuros docentes tendrían su origen en su etapa escolar, es decir, en la experiencia que la persona haya vivenciado con las matemáticas siendo estudiante, ya sea de primaria o secundaria. Por tal razón, hemos querido agregar algunas pesquisas en las cuales los participantes son escolares que manifiestan lo que piensan sobre algunos aspectos de las matemáticas y su proceso de enseñanza y aprendizaje. A continuación se registran cuatro investigaciones desarrolladas en diferentes países como Noruega, España, Bélgica y Costa Rica. En todas ellas los participantes son estudiantes de secundaria, no hemos localizado estudios con escolares de primaria, suponemos que es debido a su edad, puesto que es más fácil que un estudiante de secundaria manifieste su opinión sobre el tema en cuestión, ya que, posee cierta madurez cognitiva que le permite reconocer y verbalizar su pensamiento. A continuación se registran dichas investigaciones.

Krislenko, Breiteig y Grevholm (2005) realizan una investigación con estudiantes de Noruega de 9º grado (3º de ESO en España), investigan acerca de lo que ellos piensan sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En las conclusiones se obtiene que la mayoría de los estudiantes están de acuerdo en que las matemáticas son útiles para la vida, que son importantes, manifiestan estar seguros de que necesitan saber matemáticas. Además, los estudiantes son conscientes de la importancia de las matemáticas en la vida, aun así, existe un grupo minoritario que piensan que se nace siendo bueno para las matemáticas, que es una habilidad innata con la cual se nace. Los autores explican que esta investigación pretende ser complementada con una prueba de matemáticas y algunas entrevistas para estudiar la relación existente entre las creencias y el aprendizaje. Finalmente pretenden comparar los resultados de los estudiantes de Noruega con un grupo de estudiantes de Estonia.

Gómez-Chacón (2007), describe la estructura y la naturaleza de los sistemas de creencias de estudiantes de secundaria de 14 y 15 años de España y Bélgica. Aplica un cuestionario que mide: creencias sobre el papel y el funcionamiento del profesor, creencias sobre el significado y la competencia en matemáticas, creencias sobre la matemática como actividad social, creencias sobre las matemáticas como un dominio de excelencia. Dentro de las conclusiones se observa que el sistema de creencias que manifiestan los estudiantes españoles y belgas son similares, aun así no están estructurados de forma idéntica, en el grupo de españoles no aparecen de forma tan marcada las creencias acerca de la matemática como un dominio de excelencia. Destaca la importancia de considerar el contexto personal de los estudiantes, dado que para comprender sus creencias, implica poner en relación las creencias con los contextos personales, donde comprender las creencias de los estudiantes implica situar esta creencia dentro del contexto personal relevante para él y dentro del contexto socio-cultural, no considerando éste como algo fijo y con características homogéneas para todos los estudiantes. Lo que permitiría una mejor comprensión y detectar los orígenes de estas creencias. Asimismo, señala que para la actuación del profesor, las creencias de los estudiantes son tan relevantes como los conocimientos, por tanto, sería importante estimular investigaciones que permitan una mayor comprensión y desarrollo de la influencia de los sistemas de creencias en el aprendizaje de la matemática.

Barrantes (2008) forma parte del trabajo mencionado anteriormente Mora y Barrantes, (2008). Da a conocer los resultados del cuestionario aplicado a estudiantes de 8º y 10º año de enseñanza media costarricense (equivalente a 2º y 4º de ESO en España). Su objetivo es determinar las creencias de esa población acerca del significado de las matemáticas, el significado del término problema matemático y el papel que estos juegan en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta disciplina. Además, pretende determinar si hay concordancia con creencias acerca de los mismos temas, que poseen estudiantes de diferentes países, y sustentar una propuesta futura de estrategia pedagógica basada en la resolución de problemas. Sus conclusiones recogen que los estudiantes no revelan una idea clara acerca de lo que es saber matemáticas. Las prácticas educativas no le permitirían al estudiante percibir de una manera clara qué es saber matemáticas. En cuanto a la concepción de lo que es un problema y cuáles son sus características se denota mayor claridad, esta claridad refleja la forma en que el docente enfoca su trabajo. En

aspectos generales, las concepciones de los estudiantes sobre las matemáticas no difieren mucho de las que tienen estudiantes de otras latitudes. Asimismo, los resultados coinciden con investigaciones a nivel mundial en cuanto a la concepción de problema matemático como una actividad que sirve para verificar y reforzar lo aprendido. Se puede constatar que estas creencias están condicionadas por la experiencia escolar, lo que constituiría un elemento importante a considerar dentro de una posible estrategia que utilice la resolución de problemas como recurso didáctico.

El trabajo reportado por Chaves, Castillo y Gamboa (2008) que forma parte de un proyecto más amplio realizado por Mora y Barrantes (2008) y Barrantes (2008) describe la influencia que tienen las creencias de los estudiantes de 8° y 10° grado de Costa Rica (equivalente a 2° y 4° de ESO en España), respecto al aprendizaje de las matemáticas. Los resultados señalan que los estudiantes perciben las matemáticas como una disciplina útil, pero difícil, que se aprende mediante la repetición de ejercicios y las creencias que poseen son producto de experiencias vividas durante su proceso formativo. En aspectos generales, concluyen que es importante considerar el dominio afectivo en los procesos educativos, dominio que estaría constituido por creencias, emociones, actitudes, y sus interrelaciones, puesto que todos ellos poseen una fuerte repercusión en los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en la disciplina de las matemáticas. Por otra parte, los resultados confirman que es el profesor el responsable de modificar el sistema de creencias de los estudiantes hacia las matemáticas, lo cual se logra en la medida que genere actividades que permitan desestabilizar el sistema de creencias de sus estudiantes, por eso es importante que el profesor reciba una formación inicial y continua de calidad, porque de ello depende que los estudiantes vivencien una experiencia positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas, lo cual beneficiaría su aprendizaje.

3.3. INVESTIGACIONES SOBRE CREENCIAS Y CONCEPCIONES DE PROFESORES SOBRE COMPETENCIAS

Como se ha explicado en el marco teórico de esta tesis (Capítulo 2), el tema de enseñar por competencias es relativamente nuevo, y ha tomado fuerza con el programa de la prueba PISA, que fue aplicado por primera vez en el año 2000. Desde ahí en adelante, han surgido varias investigaciones sobre lo que significa enseñar por competencias, las

competencias en el currículum, y aspectos más específicos como lo es desarrollar la competencia matemática. Sin embargo, existen muy pocas investigaciones interesadas en identificar las creencias y concepciones que manifiestan los docentes acerca de la competencia matemática que establece el programa PISA. En la búsqueda realizada con el propósito de localizar investigaciones centradas en esta temática, solo hemos encontrado dos. La primera (Flores, 2008), es una tesis elaborada en el departamento de psicología evolutiva y de la educación de la Universidad Complutense y está centrada en investigar las competencias generales desarrolladas por los docentes de primaria. Y en segundo lugar, presentamos un trabajo de fin de master (Cortés, 2014) desarrollado en el departamento de didáctica de la matemática de la Universidad de Granada, el cual investiga la percepción y dificultades de los docentes sobre la enseñanza de la competencia matemática. A continuación se describen ambas investigaciones.

El estudio de Flores (2008) investiga las competencias que los profesores chilenos de educación básica movilizan en su desempeño profesional docente. Su objetivo es describir las percepciones que poseen de sí mismos, de las competencias que movilizan en los procesos de: preparación para la enseñanza, la creación de un ambiente propicio para el aprendizaje de los estudiantes, la enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes y en sus responsabilidades profesionales, y de cómo son evaluados por sus superiores en esas mismas competencias. En sus conclusiones se recoge que los profesores cuando planifican no relacionan los contenidos de las disciplinas con el contexto y con otras disciplinas, por tanto, sus alumnos estarían recibiendo una enseñanza de contenidos descontextualizados y los profesores estarían reflejando un deficiente dominio de los contenidos y una incapacidad de relacionarlos con otras disciplinas del saber. Respecto a conocer las fortalezas y debilidades de sus estudiantes en conexión a los contenidos que enseñan y considerarlos en sus planificaciones, no se ve reflejado en sus prácticas de aula. Además, en las respuestas de los docentes se observa una falta de dominio en estrategias de enseñanza y falta de manejo para identificar contenidos complejos con adaptaciones en función de la comprensión de los estudiantes, debido a una desvalorización de la didáctica como herramienta fundamental para lograr el aprendizaje. Asimismo, se registra que los docentes proporcionan oportunidades de aprendizaje a todos sus alumnos, creando un ambiente de respeto, promoviendo actitudes de compromiso y solidaridad, y establecen normas que son conocidas por sus estudiantes.

Por último, en relación a las evaluaciones de las competencias que los profesores movilizan por parte de sus superiores jerárquicos difieren de las autoevaluaciones realizadas por los propios profesores.

El trabajo de Cortés (2014), corresponde a una investigación más amplia que estudia los aspectos claves de la anterior reforma educacional realizada en España durante los años 2006 y 2007 con la implementación de la Ley Orgánica de Educación (L.O.E.), poniendo énfasis en la forma en que se ha puesto en práctica el desarrollo de competencias en los estudiantes. Los objetivos de este trabajo son: conocer la percepción del profesorado respecto al proceso de reforma del currículum en primaria y secundaria en el área de matemática, y estudiar y profundizar en las diferentes dificultades que están teniendo dichos profesores en las áreas de matemáticas. Para ello se administró un cuestionario de escala Likert a los profesores de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Dentro de las conclusiones se registra que los cambios de leyes curriculares en España van disminuyendo a medida que transcurre el tiempo, puesto que, han transcurrido solo ocho años desde la última reforma educacional. Siendo el profesor el responsable de llevar a la práctica las nuevas metodologías y contenidos que vienen establecidos en la nueva reforma. Desde la L.O.E. (Ley Orgánica de Educación) en el año 2006 y la L.O.M.C.E. (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa) en el año 2014, incorporan el concepto de competencias matemáticas, definidas como las capacidades de representación, demostración, argumentación y razonamiento y comunicación; todas aquellas afirmaciones del cuestionario que aluden a estas competencias no superan el 50 % de valoración alta, lo cual indica que los profesores no han interiorizado el significado de desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes, de lo contrario hubiesen otorgado valoraciones más altas. Respecto a la resolución de problemas, los profesores opinan que es un medio eficaz para el aprendizaje de las matemáticas y razonamiento matemático, sin embargo dejan fuera la creación de problemas por parte de los alumnos. Además, se observa que los profesores no están de acuerdo en que para implementar el desarrollo de competencias matemáticas en sus clases, deben realizar cambios en sus formas de enseñanza, lo cual sería un obstáculo en la puesta en práctica de la nueva reforma basada en competencias. Asimismo, la mayoría de los encuestados asocian a un individuo competente con áreas científicas, matemáticas y tecnológicas, dejando fuera las áreas sociales. Igualmente, los profesores opinan que evaluar el desarrollo de

competencias es complejo y no es posible hacerlo con tareas de papel y lápiz. En síntesis, se concluye que el conocimiento manifestado por los docentes encuestados sobre la enseñanza de las matemáticas basadas en competencias es débil, debido a la poca o nula importancia que le otorgan a los términos claves de esta nueva enseñanza.

Con toda la información recopilada en este capítulo, podemos constatar que se ha investigado bastante sobre creencias y concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero no ocurre lo mismo respecto a la opinión que manifiestan los docentes sobre la competencia matemática, tema del cual no existen mayores antecedentes y es de interés en esta tesis.

Capítulo 4. METODOLOGÍA

Tal como se expresó en el Capítulo 2 (Marco Teórico), nuestra investigación se enmarca en el paradigma del pensamiento del profesor. Ya en el año 1988, el autor Hugh Munby se refirió a este paradigma como un “cuerpo de investigaciones creciente y fascinador que intenta contestar a las preguntas de cómo piensan los profesores, cómo planifican, y cómo toman decisiones” (p. 67).

Actualmente el pensamiento del profesor es una de las líneas desarrolladas por la investigación educativa, considerando que el conocimiento, creencias y concepciones de

los docentes serían factores determinantes de su práctica y de sus acciones en el aula (Contreras, 1998).

Así como Contreras (1998) y Munby (1988), son muchos los interesados en investigar sobre el pensamiento del profesor. Pero no existe consenso en cuál es la manera o forma más adecuada de hacerlo. Con esto nos referimos a la metodología de carácter científico que se debe utilizar para indagar sobre este tema. Sin embargo, existe acuerdo entre algunos autores (Algueri, 2011; Llinares, 1996; Shoenfeld, 1994) en la necesidad de crear nuevos diseños y métodos para obtener información sobre el conocimiento del profesor a través de formas que sean informativas, replicables y fiables.

Por la complejidad que involucra la naturaleza de las creencias y concepciones de una persona, la mayoría de las investigaciones desarrolladas han sido de carácter interpretativo y descriptivo, utilizando múltiples métodos y técnicas, como es el cuestionario, estudio de casos, pensar en voz alta (*thinking aloud*), análisis de planes escritos, observación participante, biografías, notas de campo, diarios, etc.

En la revisión de la literatura encontramos investigaciones de carácter cuantitativo, cualitativo y mixto.

La investigación cuantitativa permite medir y analizar datos utilizando la estadística, siendo una de sus ventajas que permite estudiar una amplia porción de la población, y su desventaja es que el contexto del estudio es ignorado. El cuestionario es una técnica de recogida de datos bastante utilizado en los estudios sobre creencias y concepciones del docente y de estudiantes, ejemplo de ellos son las investigaciones de Barrantes (2008), Bazan (1998), Bosch (2002), Caballero, Blanco y Guerrero (2007), Candia (2009), Cárdenas (2008), Contreras (2009), Dodera, et al. (2008); Gil y Rico (2003).

A diferencia de lo anterior la investigación cualitativa, permite conocer y describir un fenómeno en profundidad analizando un número reducido de individuos. Es útil cuando se pretende adquirir información detallada y rica en formas de descripciones escritas o de evidencia visual. Su desventaja es que consume mucho tiempo, y se trata de estudios en pequeña escala que solo se representan a sí mismos. Son múltiples los autores que lo han utilizado para investigar sobre las creencias y concepciones de docentes o estudiantes sobre algún tema determinado, entre ellos encontramos los trabajos de Aguilar (2003), Algueri (2011), Benítez (2013), Flores (1998), García, Azcárate y Moreno (2006),

Llinares y Sánchez (1989), Medina, Simanca y Garzón (1999), Moreano, Asmad, Cruz, y Cuglievan (2008), Moreno y Azcárate (2003), Zapata y Blanco (2007).

También se han desarrollado investigaciones de carácter mixto, como lo es el trabajo de Acevedo, et al. (2005) donde se aplicó un cuestionario a un gran número de sujetos, y luego se seleccionó un número reducido a quienes se les entrevistó en forma personal con el propósito de profundizar en el estudio.

En nuestra tesis hemos elegido desarrollar una investigación de carácter cuantitativo puesto que, permite acceder a un alto número de la población, y cuanto mayor es la muestra investigada, más estadísticamente preciso serán los resultados.

Hacemos uso del cuestionario como técnica de recogida de datos. La razón de esta decisión radica en que el cuestionario permite la administración simultánea a muchas personas, así como el anonimato de sus participantes, y además facilita el análisis e interpretación de los datos.

4.1. CARACTERÍSTICAS DE ESTA INVESTIGACIÓN

La metodología que hemos seguido en esta tesis es cuantitativa, su método es no experimental, de carácter descriptivo y un diseño transversal. A continuación se describen cada uno de estos términos.

4.1.1. Método

Por metodología o lógica de la investigación se entiende el conjunto de etapas que se recorren en una investigación para alcanzar las metas diseñadas en la misma (Gutiérrez, 2010). Son etapas que siendo más o menos comunes proporcionan el soporte para analizar los datos en base a la fundamentación teórica sobre la que se apoyen.

El vocablo *método* significa *camino* o *sendero* que se ha de seguir para alcanzar un fin. El método, como proceder estructurado para lograr conocimiento o un fin, es algo esencial para actuar en el campo del conocimiento. En un sentido más concreto, se habla de *método científico* cuando se hace referencia a un conjunto de procedimientos que se valen de unos instrumentos o de unas técnicas necesarias para abordar y/o solucionar un problema o conjunto de problemas (Bunge, 2013; Colás, 1992a). Por tanto, el método científico es una estrategia del investigador con un fin determinado.

Cohen y Manion (1990) consideran método a la “gama de aproximaciones empleada en la investigación educativa para reunir los datos que se van a utilizar como base para la inferencia y la interpretación, para la explicación y la predicción” (p.71).

Los métodos cuantitativos de investigación hacen referencia a la representación y manipulación numérica de un conjunto de observaciones con el fin de describir, explicar o predecir el fenómeno al cual hace referencia dichas observaciones. Además, el conocimiento se caracteriza por ser organizado y sistemático, objetivo, deductivo, generalizable y numérico (Hernández y Cuesta, 2009; MacMillan y Schumacher, 2005).

4.1.2. Investigación no Experimental

Nuestro trabajo corresponde a una investigación no experimental, porque no se están haciendo hipótesis respecto a relaciones de causa y efecto de ningún tipo (Salkind, 1997).

En la investigación no experimental no existe control sobre las variables que se estudian, a cambio de ello se observan fenómenos en su contexto natural, para luego ser analizados. Las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre ellas, tampoco se puede influir sobre ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Mertens (2005) señala que la investigación no experimental se ajusta para estudiar variables que no pueden o no deben ser manipuladas, o resulta difícil hacerlo. Por sus características la investigación no experimental posee mayor validez externa, es decir, posibilidad de generalizar los resultados a otros individuos y situaciones comunes.

El propósito de la investigación no experimental es describir las características de un fenómeno existente, en un tiempo presente, no existiendo un grado de control sobre los factores a investigar. Por su naturaleza, en esta investigación no se plantean hipótesis respecto a relaciones de causa y efecto de ningún tipo (Salkind, 1997).

4.1.3. Método Descriptivo

Nuestra investigación además de ser no experimental utiliza el método descriptivo.

El objetivo de este método es describir sistemáticamente hechos y características de una población o área de interés de forma objetiva y comprobable. Se preocupa de: las condiciones o relaciones que existen; de las prácticas que prevalecen; de las creencias,

puntos de vista o actitudes que se mantienen; de los procesos en marcha; de los efectos que se sienten; de las tendencias que se desarrollan (Cohen y Manion, 1990; Colás, 1992b; MacMillan y Schumacher, 2005).

El investigador pretende describir fenómenos, situaciones, contextos y/o eventos, precisar cómo son y de qué manera se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar propiedades, características y rasgos de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se somete a un análisis. Describe tendencias de un grupo o población. En otras palabras, procura medir o recoger información de forma independiente o conjunta sobre conceptos o variables a las que se refieren, su objetivo no es indicar cómo estas se relacionan (Hernández, et. al, 2010)

La utilidad que se le atribuye a este tipo de investigación es que permite dar a conocer con precisión las dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación. Para ello, el investigador ha definido, o al menos visualizado, qué se medirá o estudiará, pudiendo ser: conceptos, variables, componentes, entre otros, y sobre qué o quiénes recolectarán los datos, por ejemplo: personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos, etc.

Proporciona datos valiosos cuando se investiga un área por primera vez (MacMillan y Schumacher, 2005) y resulta apropiado en determinados campos educativos, pudiendo recoger información detallada capaz de: describir una situación determinada; identificar problemas; realizar comparaciones y evaluaciones; y por último, planificar futuros cambios y tomar decisiones.

Para Salkind (1997) la investigación descriptiva reseña las características de un fenómeno existente, permitiendo obtener una imagen amplia de un fenómeno que podría ser interesante de explorar. Puede servir de base para otras investigaciones, ya que a menudo es necesario describir las características de un grupo antes de poder abordar la significatividad de cualquier diferencia observada. Su propósito es describir la situación prevaleciente en el momento de realizarse el estudio. No incluye un grupo de tratamiento ni uno de control.

La investigación no experimental de carácter descriptivo se clasifica en dos: longitudinal y transversal. Ambos se diferencian en el número de veces y momento en que se recolectan los datos. En el diseño longitudinal se recogen datos en dos o más momentos

temporales, y a la misma población, en cambio en el diseño transversal se recolectan una sola vez, y por ende a una sola población. En nuestra investigación se ha desarrollado un diseño transversal.

4.1.4. Diseño

El concepto de diseño es tratado por diversos autores como el plan a desarrollar en la investigación, se refiere a la organización y selección de la muestra, la aplicación de instrumentos, y al proceso estadístico que va a aplicarse a los datos (Buendía, 1992a; Macmillan y Schumacher, 2005). En otras palabras diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea, sirve para aportar evidencia respecto de los lineamientos de la investigación.

En el diseño transversal, los datos se recogen, sobre uno o más grupos de sujetos en un solo momento temporal. Este tipo de estudios permiten conocer el tipo de relación entre las variables en el momento de la medición, pero no cómo han evolucionado dichas relaciones en el tiempo (León y Montero, 2002).

Su propósito es investigar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables de una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades; y así proporcionar su descripción. Son estudios puramente descriptivos. Al no vincular variables no es necesario elaborar hipótesis, puesto que cada variable o concepto se trata en forma individual.

4.1.5. Técnica o estrategia de recogida de datos

Toda investigación requiere de técnicas para recoger los datos, éstas son las formas y modalidades en la que se puede concretar cada una de las etapas u operaciones (Colás y Buendía, 1992). Las técnicas han de concretarse en instrumentos que sirvan como herramientas a dichas técnicas. La entrevista y la encuesta son herramientas específicas en investigación social, que pueden ser utilizadas para examinar diferentes aspectos del pensamiento de las personas (Ginsburg, 1997).

De acuerdo al enfoque de investigación adoptado, hemos seleccionado como estrategia principal de investigación, desde una perspectiva cuantitativa, la investigación social mediante encuesta, *survey study* en su acepción anglosajona (Cea D'Acona, 2001; Cohen

y Manion, 1990; McMillan y Shumacher, 2005). El método de encuesta constituye uno de los procedimientos más comunes en la recogida de información dentro de los diferentes métodos de investigación en ciencias sociales (Hernández y Cuesta, 2009).

Una definición clara y precisa respecto a esta técnica es: "... método de investigación capaz de dar respuestas a problemas tanto en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recogida de información sistemática, según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida" (Buendía, Colás y Hernández, 1998, p. 120)

Esta técnica es idónea cuando se pretende obtener información acerca de propiedades o características habituales en los individuos. La clase de información recogida puede ser muy variada.

Según Hernández y Cuesta (2009, p.65), esta técnica presenta tres características fundamentales:

- Describe aspectos o características (hechos, percepciones, habilidades, creencias, actitudes, etc.) de un determinado grupo de personas.
- La manera principal de recoger dicha información consiste en hacer preguntas, cuyas respuestas son los principales datos de la investigación.
- Se recoge información de una muestra poblacional y no a nivel individual.

En general, este tipo de estrategia se basa en las declaraciones verbales de una población concreta. La utilización de esta técnica de investigación responde a varias razones y ofrece las siguientes ventajas (Shutt, 1996):

- *Versatilidad*, las encuestas son versátiles porque pueden aplicarse para investigar casi cualquier problema o cuestión.
- *Eficiencia*, las encuestas determinan niveles de conocimiento y averiguan necesidades, evalúan procesos, etc.
- *Generalidad*, las encuesta pueden formular finalidades prácticas y globales desde una perspectiva de investigación básica y aplicada.
- *Adecuación*, resaltan por su ajuste para obtener información diversa, de un conjunto amplio de personas, ubicadas en distintas áreas geográficas.
- *Fiabilidad*, si bien, hay que matizar que la fiabilidad estará condicionada al tipo y magnitud de los errores que se puedan cometer en su realización.

- *Comparación*, de datos obtenidos en estudios realizados en fechas, países o zonas geográficas diferentes. Pero, para ello es preciso que se utilicen las mismas preguntas en todas las encuestas.
- *Aplicabilidad*, admiten establecer la teoría de la probabilidad y del muestreo haciendo posible el cálculo de la significatividad estadística, dando basamento matemático a la generalización de los datos de la encuesta.

Cuestionario-Prueba Escrita

Específicamente haremos uso del cuestionario. El cuestionario es uno de los instrumentos básicos para la recogida de información en la investigación mediante la técnica de encuesta (Buendía, 1992b; Cea D'Acona, 2001; Salkind, 1997), tiene como finalidad obtener de manera sistemática y ordenada, información de la población investigada sobre las variables objeto de estudio (McMillan y Shumacher, 2005). El cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir; es considerado una entrevista altamente estructurada y un medio útil y eficaz para recoger información en un tiempo relativamente breve. Las pruebas, por su parte, son:

Instrumentos técnicamente contruidos que permiten a un sujeto, en una situación definida (ante determinados reactivos o ítems) evidenciar la posesión de determinados conocimientos, habilidades, destrezas, nivel de logros, actitudes, características de personalidad, etc. Son instrumentos que permiten apreciar una variable tal como es definida por la misma prueba o instrumento (García, 1994, p. 81).

En síntesis Salkind (1997) señala que el cuestionario es un conjunto de preguntas estructuradas y enfocadas que se contestan con lápiz y papel, y pueden ser autoadministrados, lo que facilita su costo en tiempo y dinero.

Según Cohen y Manion (1990), generalmente, las encuestas por medio del cuestionario reúnen datos en un momento particular con la intención de:

- Describir la naturaleza de las condiciones existentes.
- Identificar normas o patrones contra los que se puedan comparar las condiciones existentes.

- Determinar las relaciones que existen entre acontecimientos específicos.

El cuestionario presenta la ventaja de que no exige la presencia del encuestador/investigador, lo que beneficia el gasto económico y de tiempo que requiere la entrevista.

El cuestionario puede estar compuesto por preguntas abiertas o cerradas.

En nuestro trabajo, como se describe en el Capítulo 5 (Elaboración del cuestionario), hemos aplicado un cuestionario de preguntas cerradas construido a partir de las respuestas obtenidas en un cuestionario de preguntas abiertas.

Cuestionario de preguntas abiertas

Este tipo de cuestionario contempla preguntas cuyas respuestas admiten tantas posibilidades como sujetos encuestados. Por lo cual, permite que el encuestado se exprese con mayor libertad y responda con sus propias palabras. Se le denomina cuestionario de preguntas abiertas, o preguntas de opinión.

Para el análisis de las respuestas hemos seguido las recomendaciones de Gil, Moreno, Olmo y Fernández (1997) y Vallejos, et al. (2011), para lo cual las respuestas abiertas, una vez obtenidas, han de codificarse para proceder a su recuento. Es así como obtenemos un listado total de las respuestas proporcionadas por los encuestados, pasando a agrupar las similares, estableciendo, a posteriori, un cuerpo cerrado de categorías de respuestas entre las de más alta frecuencia, quedando siempre un resto en una categoría que definiremos como “otras” (para respuestas raras veces mencionadas, sobre las que sería poco significativo elaborar un código específico).

Una de las ventajas del cuestionario de preguntas abiertas es que dan mucha más información que el de preguntas cerradas, aunque a costa de mayor esfuerzo de codificación y un menor control de su fiabilidad.

Cuestionario de preguntas cerradas

En este tipo de cuestionario se da opción a elegir entre una serie de categorías, establecidas como posibles respuestas a la pregunta planteada. La naturaleza de las preguntas elaboradas en nuestro cuestionario corresponde a la opinión y creencias de los encuestados, para lo cual se confeccionó un cuestionario de escala de actitud.

En nuestro caso pretendemos estudiar creencias y concepciones, conceptos que involucran la actitud. Según Buendía (1992b) los instrumentos más utilizados para medir actitudes, creencias y opiniones de los sujetos son los que contemplan escalas de actitud. Para lo cual, la escala está formada por una serie de enunciados o ítems que actúan de estímulos ante los que el encuestado debe reaccionar. Estos ítems tienen carácter cualitativo, sin embargo su cuantificación permite elaborar una medición de los rasgos y atributos concretos en que ha sido subdividida la actitud, en nuestro caso las creencias y concepciones.

Existen mediciones escalares que permiten conocer el grado de actitud -escalas diferenciales, aditivas y acumulativas (Buendía, 1992b) nuestro caso corresponde a escalas aditivas, específicamente la escala Likert (1932).

La escala Likert permite, para una serie de ítems o afirmaciones sobre un objetivo determinado, que el encuestado pueda señalar su grado de acuerdo o desacuerdo de forma numérica.

Sus principales características son (Buendía, 1992b):

- La valoración de los ítems se basa en datos empíricos, obtenidos del grupo encuestado.
- El sujeto no señala si está de acuerdo o no con cada opinión, sino hasta qué punto está o no de acuerdo.
- Los ítems no son independientes unos de otros, sino que todos están en la misma línea; todos deben tener un grado de correlación con los demás.
- No se supone un intervalo o distancia uniforme de opinión a opinión.

4.1.6. Población y muestra

Un concepto estrechamente vinculado al método de encuesta es la “unidad de análisis”. La unidad de análisis corresponde a qué o quién es objeto de la investigación. Pueden ser personas, grupos sociales, acontecimientos o situaciones, etc. En otros tipos de investigaciones, los miembros del grupo que son objeto de estudio se denominan “población de estudio”. En la investigación por encuesta es importante definir claramente la unidad de análisis de la población escogida (Hernández y Cuesta 2009).

Selección de la muestra

La muestra es un subconjunto representativo de la población total, que incluye todas las características poblacionales que desean ser conocidas con la información recogida y posteriormente extrapoladas (Buendía, Colás y Hernández, 1998).

Existen dos grandes clases de muestreos: muestreo probalístico y muestreo no probalístico. El que corresponde en este trabajo es el muestreo probalístico. Significa que cada miembro de la población tiene una probabilidad conocida de ser seleccionado y esta probabilidad no es nula para ninguno de los miembros. Dentro del muestreo probalístico existen diferentes tipos, en nuestro caso hemos utilizado el muestreo aleatorio por conglomerados. Un conglomerado es un subconjunto de la población que contiene unidades heterogéneas y que contempla la diversidad que existe en la población. Para aplicar el diseño muestral, cada una de las provincias de Chile es considerada un conglomerado y se selecciona una o varias de ellas hasta completar el tamaño muestral. Seleccionada la provincia se analizan todos sus elementos, es decir, se entrevistó a todos los profesores de Educación General Básica en ejercicio con docencia en asignaturas de matemáticas.

4.2. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Resumiendo, la investigación se ha desarrollado de acuerdo con las siguientes fases:

- (a) Revisión y análisis de documentación teórica y metodológica.
- (b) Elaboración de cuestionario abierto, validación y aplicación a profesores.
- (c) Obtención y análisis de los datos. Análisis de contenido de las respuestas del cuestionario abierto.
- (d) Con los datos obtenidos en fase anterior, se elaboró el cuestionario cerrado de escala Likert.
- (e) Validación y aplicación del cuestionario cerrado a profesores.
- (f) Obtención y análisis estadístico de los datos del cuestionario cerrado.
- (g) Análisis global y elaboración de conclusiones e implicaciones.

4.2.1. Fases en la elaboración del instrumento

El instrumento se elaboró siguiendo la metodología realizada por Gil, et al. (1997). Aunque en el Capítulo 5 se describe en forma detallada el proceso de elaboración y

aplicación de ambos cuestionarios y sus respectivas respuestas, hemos querido esquematizar el proceso que se desarrolló en la elaboración del instrumento en la Figura 4.1.

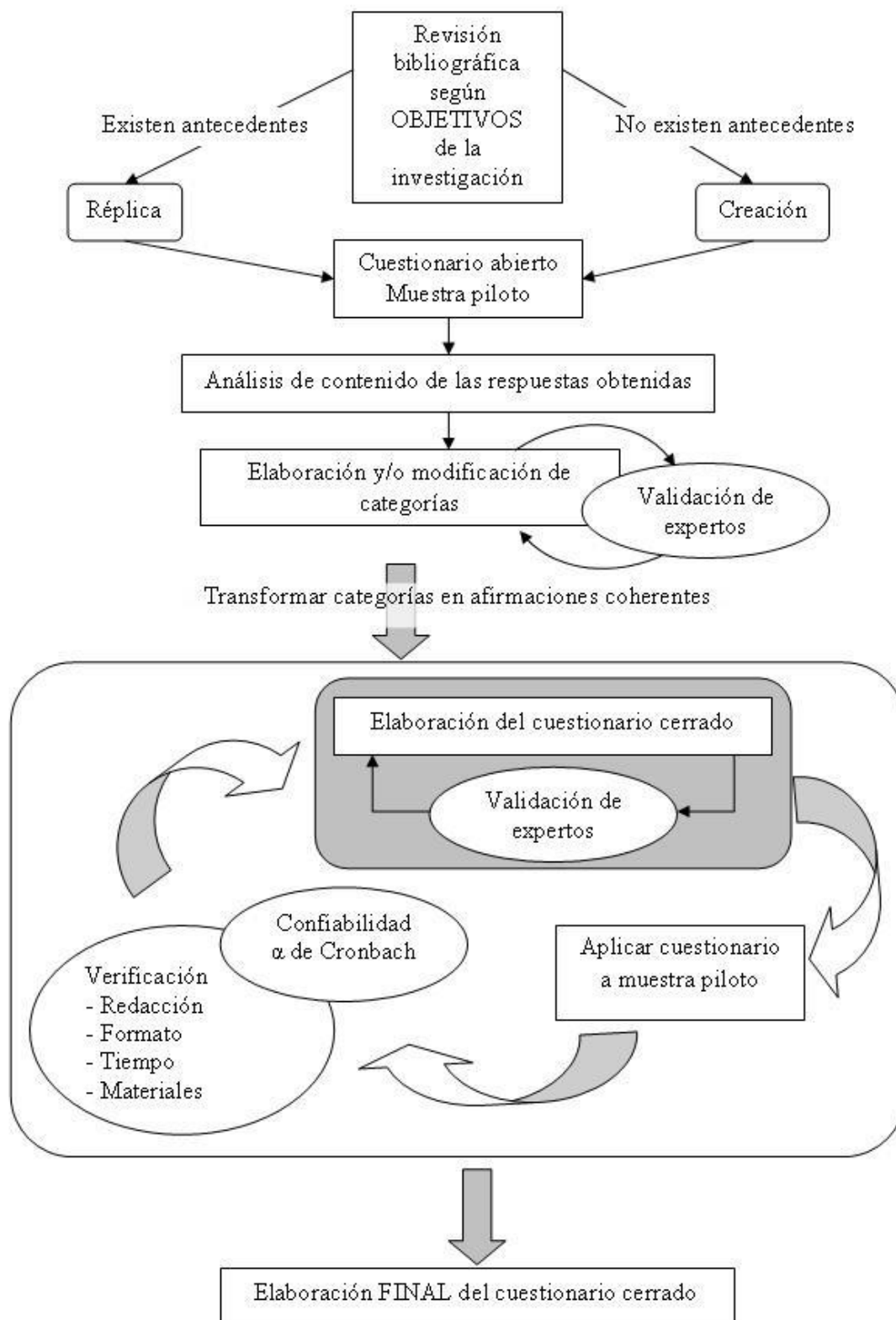


Figura 4.1. Fases en la elaboración del instrumento

Fuente: Donoso, Rico y Casis (2013, p. 2015)

Lo primero fue realizar una revisión de la literatura para saber si existía un instrumento que identificase las creencias y concepciones de los profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y sobre la competencia matemática de PISA. Como resultado encontramos que Gil (1999) elaboró y aplicó un cuestionario para el primer tema: enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, por tanto decidimos utilizarlo. Sobre la competencia matemática de PISA no se encontró ningún instrumento, por lo cual procedimos a elaborarlo.

Este primer cuestionario fue de preguntas abiertas cuyas respuestas permitieron elaborar categorías, las cuales fueron revisadas por un grupo de expertos. Dichas categorías se transformaron en afirmaciones coherentes, dando origen a un cuestionario de preguntas cerradas de escala Likert.

4.2.2. Fases en la aplicación del instrumento

Una vez elaborado el cuestionario de preguntas cerradas se procedió a determinar el tamaño de la muestra, con el propósito de que fuese una muestra representativa de la población a investigar, para ello ejecutamos las fases que se observan en la Figura 4.2.

En el apartado 4.3 de este capítulo se detalla la forma de determinar y seleccionar la muestra, así como sus características. Una vez determinado el tamaño de la muestra y la selección de sus unidades muestrales, se procedió a conseguir permisos y autorizaciones para acceder a ellos.

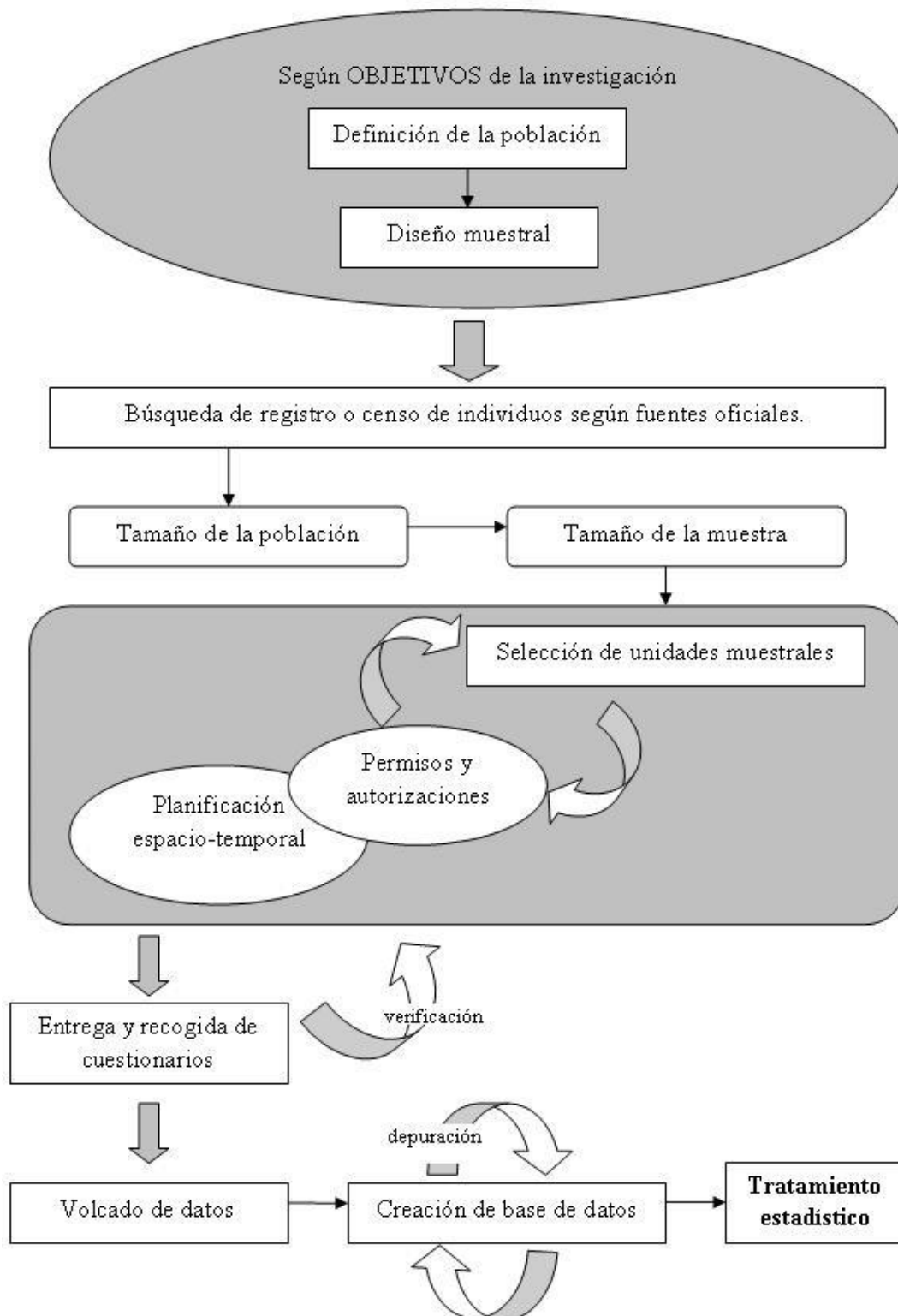


Figura 4.2. Fases en la aplicación del instrumento

Fuente: Donoso, Rico y Casis (2013, p. 2015)

Para el cuestionario cerrado se confeccionó un cuadernillo que estuvo encabezado por un mensaje dirigido a los profesores donde se explicitan las orientaciones generales del cuestionario y se agradece su participación en la investigación. El procedimiento en la aplicación del cuestionario consistió en que la investigadora visitó personalmente los centros y solicitó una entrevista con el director del centro, o en su defecto con la persona encargada del área académica, durante la entrevista se explicó en qué consistía la investigación y se invitó a participar en ella, una vez aprobado, se hizo entrega de los cuestionarios, con el compromiso de que esa persona sería el nexo entre la investigadora y los profesores encuestados. La investigadora acordó con la persona encargada el día en que pasaría a recoger los cuestionarios. La aplicación se realizó durante los meses de marzo y abril del año 2012, hay que considerar que en Chile el año escolar comienza en el mes de marzo.

En algunos centros fue posible acceder directamente a los profesores, y ser la investigadora quien aplicó el cuestionario, pero en la mayoría fue a través de la persona encargada. No todos los centros contactados accedieron a participar en esta investigación, y en la mayoría de los centros devolvían menos cuestionarios de los que fueron entregados, lo que nos obligó a contactar con centros que se ubicaban fuera de la provincia de Talagante para lograr el número que establecía la muestra.

Una vez obtenido los cuestionarios cumplimentados se dio paso a la creación de la base de datos utilizando el programa SPSS versión 15 y su posterior análisis estadístico, todo ello se encuentra ampliamente registrado en los capítulos 6 y 7.

4.3. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA

La característica de la población elegida, debía cumplir con el siguiente requisito: impartir clases de matemáticas en cualquier nivel de Educación General Básica (EGB) en Chile (equivalente a educación primaria en otros países). De acuerdo a esto la muestra seleccionada presenta las siguientes peculiaridades:

Distribución geográfica de la muestra

Chile es un país dividido políticamente en regiones, subdivididas en provincias y estas en comunas. En el año 2012, el país cuenta con 15 regiones, 54 provincias y 346 comunas

en total. Nuestro estudio fue aplicado en la Región Metropolitana, en las Provincias de Talagante, Maipo, Santiago y Chacabuco, como se observa en la Figura 4.3.

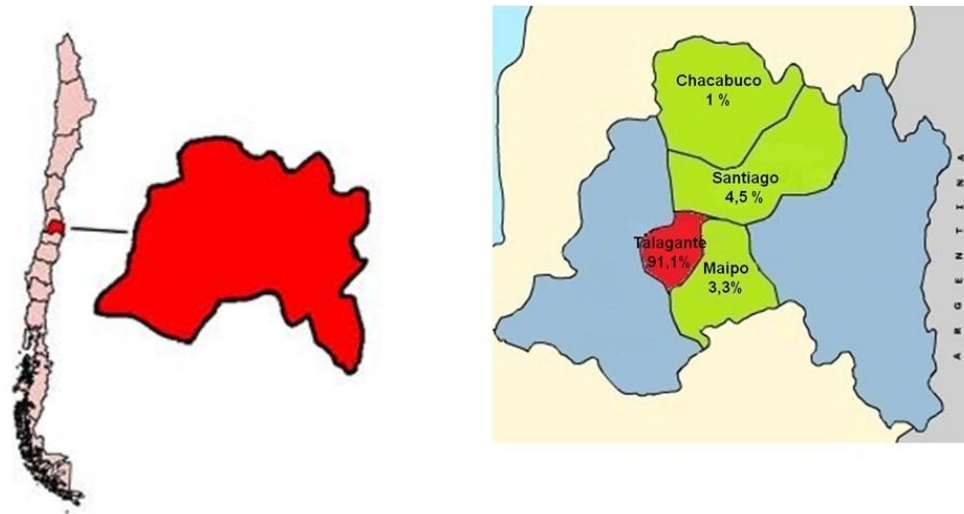


Figura 4.3. Mapa de ubicación de la Región Metropolitana y provincias participantes en el estudio

Al realizar el muestreo estadístico para determinar el tamaño de la muestra, y así obtener una muestra representativa del país en cuestión, se concluyó que la muestra debía ser de 400 docentes, siguiendo la metodología de Arkins y Colton (1950, citado en Santos, Muñoz, Juez y Cortiñas, 2003). Para ello se utilizó la información otorgada por el Ministerio de Educación² (MINEDUC) donde se registra el número de docentes a nivel nacional; la población de docentes de Educación General Básica en Chile es de 151.188 en el año 2010, último dato disponible en la fecha de determinación de la muestra.

Para alcanzar dicho número, se realiza la selección aleatoria de los conglomerados, resultando que se debía aplicar el cuestionario a todos los profesores de Educación General Básica que enseñan matemáticas en la Provincia de Talagante. En un principio se pensó en aplicar el cuestionario a profesores distribuidos en varias regiones de Chile, pero por motivos de tiempo y financiación tuvimos que aplicarlo a profesores que se encontraban en la Región Metropolitana, específicamente en la Provincia de Talagante.

² www.mineduc.cl/biblio/Listado_establecimientosconPIE.xls, revisado el 05/12/11

Sin embargo, al suministrar el instrumento a toda la Provincia de Talagante, se logró reunir 381 cuestionarios, por tanto, fue necesario aplicar el instrumento a docentes de otras provincias para alcanzar el número establecido en la muestra. Por motivos de facilidad en el acceso a los centros, se procedió a aplicarlo a las provincias vecinas a Talagante: Chacabuco, Maipo y Santiago. Por tal razón, el mayor porcentaje de encuestados se ubica en la Provincia de Talagante, compuesta por las comunas de: Padre Hurtado, Peñaflor, El Monte, Talagante e Isla de Maipo. Casi la totalidad de los centros de la provincia de Talagante han participado en esta investigación, exceptuando aquellos que se negaron a hacerlo, de este modo, vemos que todas las comunas de la provincia de Talagante están presentes, tal como lo muestra la Figura 4.4.

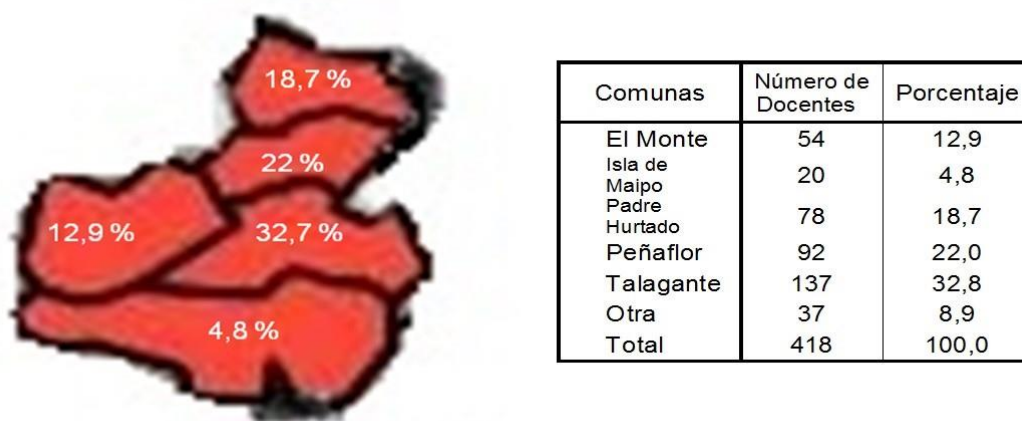


Figura 4.4. Mapa de las comunas de la Provincia de Talagante y porcentajes de participación en la muestra

Dependencia de los centros

En Chile existen tres modalidades de dependencia económica de los centros: municipal, particular subvencionado y particular privado.

Las escuelas municipales son administradas por los municipios (equivalente a los ayuntamientos en España) y financiadas mediante un subsidio estatal, basado en número de estudiantes y asistencia de los mismos, y contribuciones municipales.

Los centros particulares subvencionados también son financiados por el Estado, con igual subsidio de asistencia por estudiante y con aportes adicionales realizados, dentro de ciertos límites, por los padres.

Los colegios particulares privados son financiados exclusivamente con las contribuciones de los padres.

En la muestra se contemplan centros pertenecientes a estas tres categorías, como se observa en la Figura 4.5.

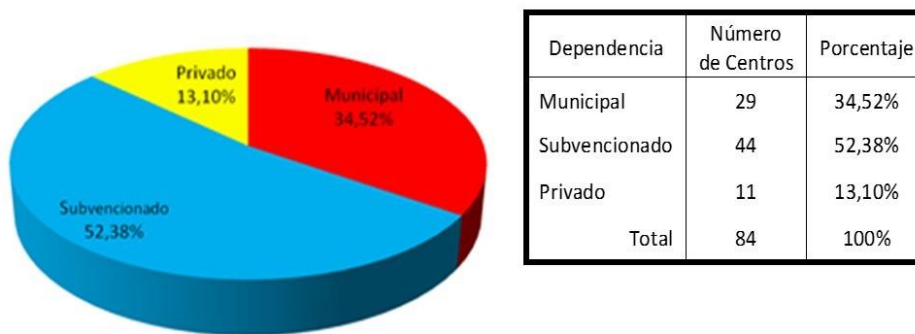


Figura 4.5. Porcentaje de centros de la muestra según dependencia económica

Los docentes participantes en la muestra, ejercen en alguna de las tres modalidades antes descritas, obtenemos así que: el 41% son docentes que trabajan en centros municipales, 42% ejercen en centros subvencionados particulares, y finalmente, 17% se desempeñan en colegios particulares privados. La Figura 4.6, muestra el porcentaje de docentes según dependencia económica del centro en el cual trabajan.

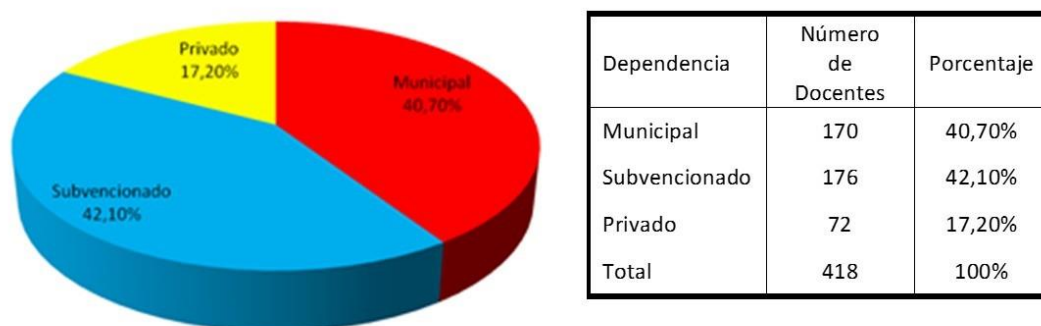


Figura 4.6. Porcentaje de docentes de la muestra según dependencia económica de los centros

Como se puede observar en la Figura 4.7, se reúne la información sobre el porcentaje de los centros con el porcentaje de docentes por centro, así sabremos que correspondencia existe entre ambos datos.

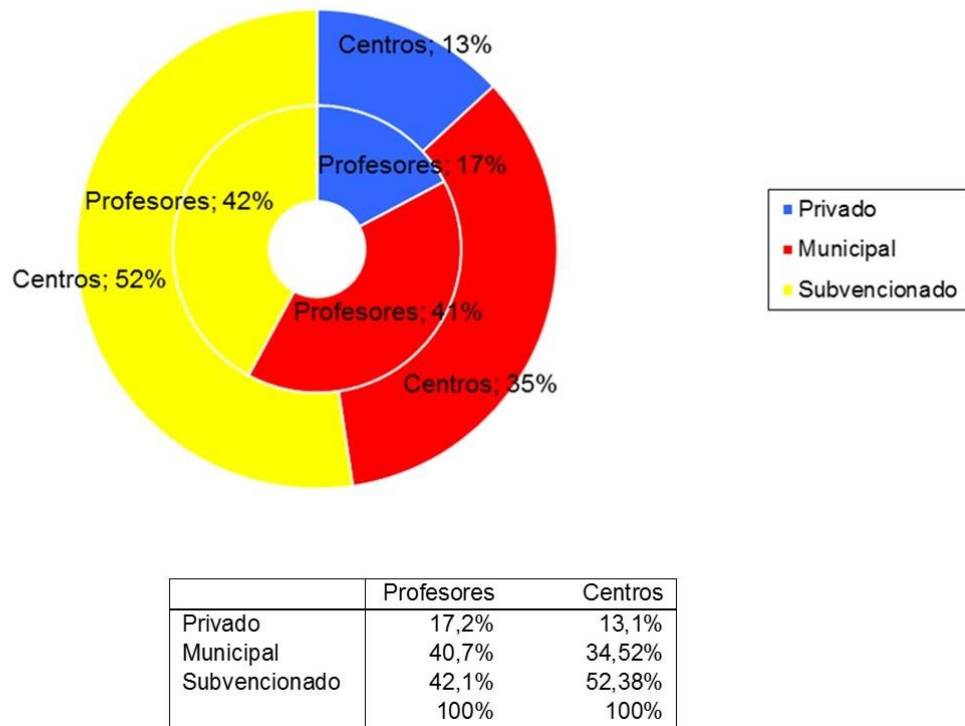


Figura 4.7. Porcentaje de los docentes de la muestra en correspondencia con el porcentaje de los centros y su dependencia económica

Edad de los docentes de la muestra

De los 418 docentes de la muestra, solo 390 registran su edad y los 28 sujetos restantes no aportan esta información. La edad promedio de los 390 docentes que responden, es de 41 años, siendo de 23 años el docente más joven y de 74 el de más edad. La desviación típica de las edades de los sujetos es de 10,714.

Esta información se ha agrupado en intervalos de 5 años, obteniendo la Figura 4.8

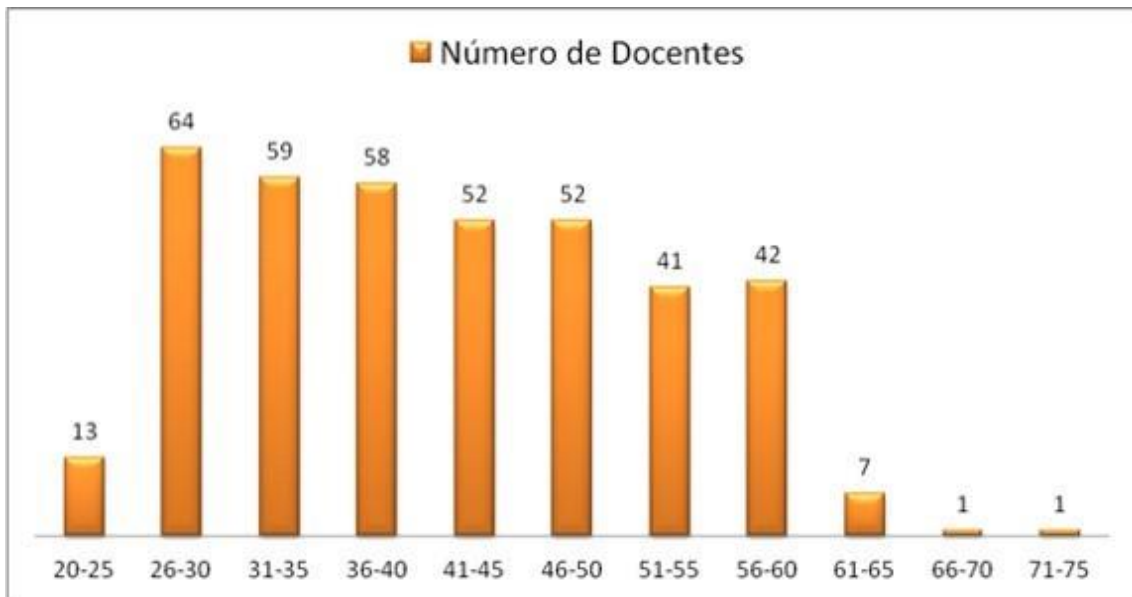


Figura 4.8. Frecuencia de los rangos de edad de la muestra agrupados en intervalos de cinco años

Años de docencia de los docentes de la muestra

De los 418 sujetos de la muestra, 378 registra el número de años de docencia y los 40 restantes no proporcionan esta información. La menor cantidad de años de docencia es 1 y la mayor cantidad 46. A su vez, la desviación típica es de 10,347.

Para facilitar la lectura de estos datos, se han agrupado en quinquenios los años de docencia de los docentes, como se observa en el Figura 4.9.

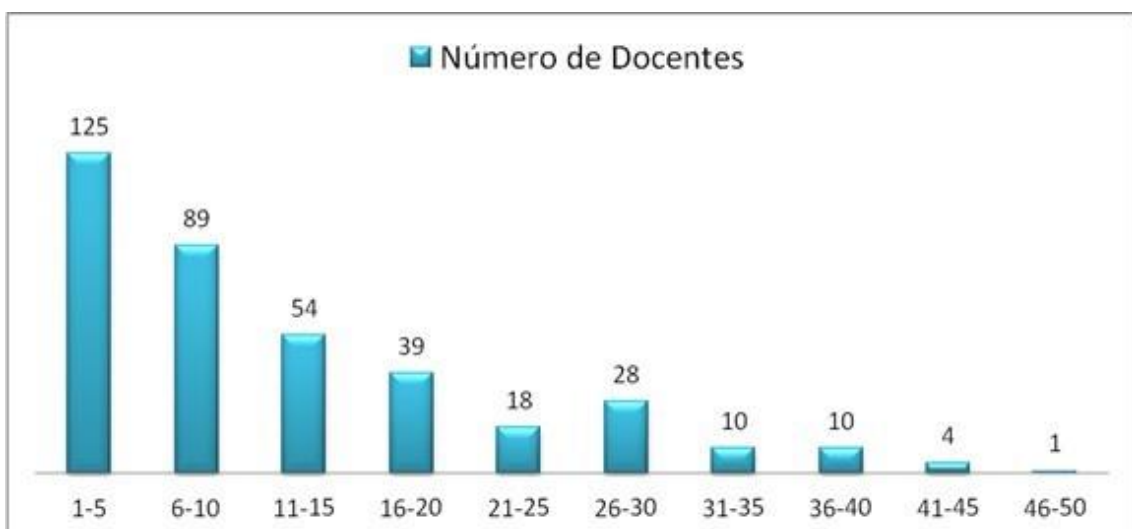


Figura 4.9. Frecuencia de los años de docencia de la muestra agrupados en intervalos de cinco años

Titulación de los docentes de la muestra

El 95% de los docentes de la muestra menciona poseer un título universitario de Pedagogía. El 3,8% no respondió a esta pregunta y el 1,2% señaló no tener un título. En Figura 4.10 se observa esta información.

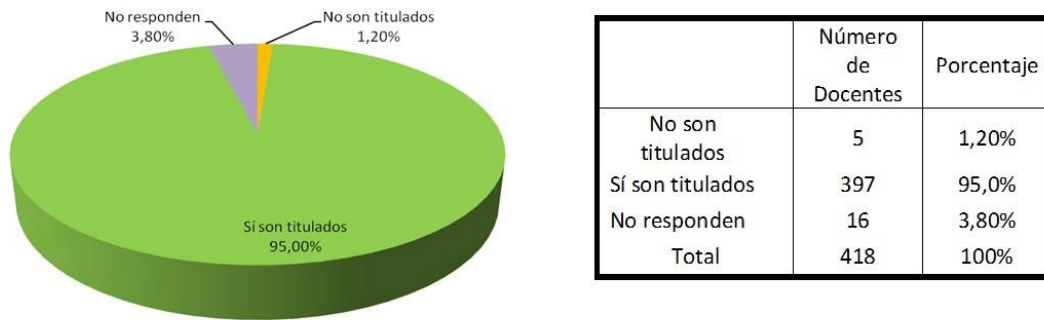


Figura 4.10. Porcentaje de docentes de la muestra titulados

Nombre de la titulación de los docentes encuestados

De los docentes que mencionan poseer un título, 384 registran el nombre de su titulación, mencionando los siguientes:

- Pedagogía en Educación Física.
- Psicopedagogía.
- Profesor de Estado para la Educación Técnico Profesional.
- Pedagogía en Educación Diferencial.
- Pedagogía en Educación Matemática.
- Pedagogía en Educación Parvularia
- Pedagogía en Educación General Básica.

Es importante destacar que la mayor cantidad de docentes de la muestra, posee el título de Pedagogía en Educación General Básica, tal como se observa en la Figura 4.11, donde se registra la frecuencia de docentes por titulación.

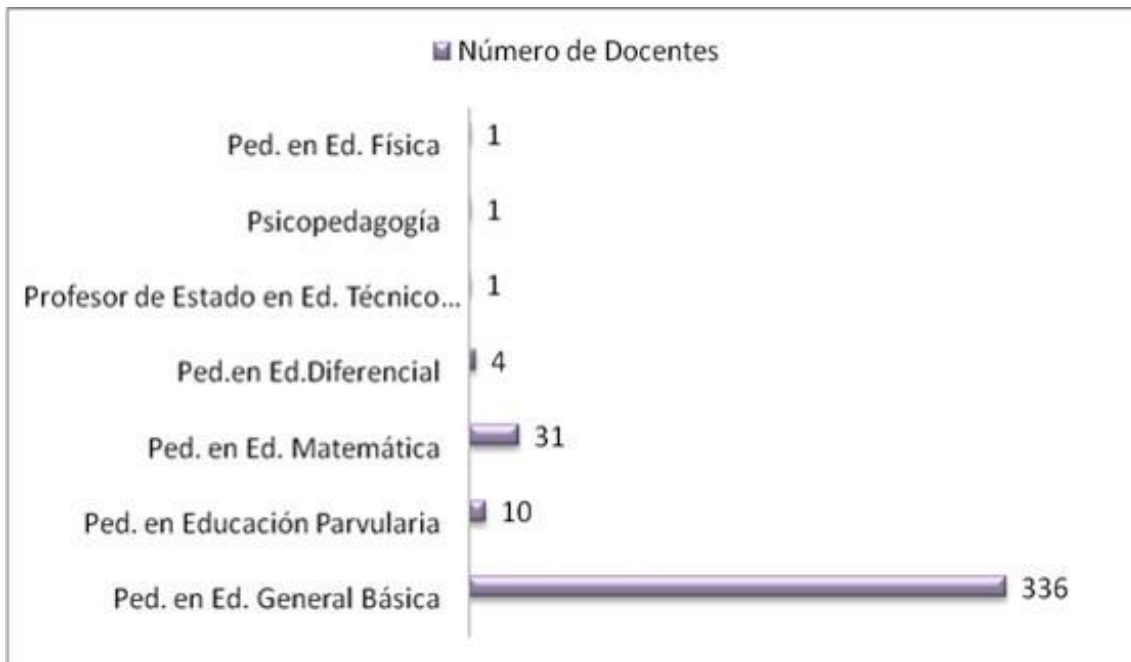


Figura 4.11. Frecuencia de docentes de la muestra por titulación

Docentes con especialidad en Educación Matemática

Dentro del cuestionario, se solicita registrar a los docentes si poseen o no la especialidad en Educación Matemática. Del total de la muestra, el 4,5% no responden a esta pregunta, el 58,4% ha contestado que no y el 37,1% señala que sí. La Figura 4.12, registra esta información.



Figura 4.12. Porcentaje de docentes de la muestra según su especialidad en Educación Matemática

Como muestra la Figura 4.13, algunos de los docentes que poseen el título de Pedagogía en Educación General Básica y aquellos con el título de Pedagogía en Educación Matemática, son quienes poseen la especialidad en Educación Matemática, el resto de docentes carece de esta especialidad.

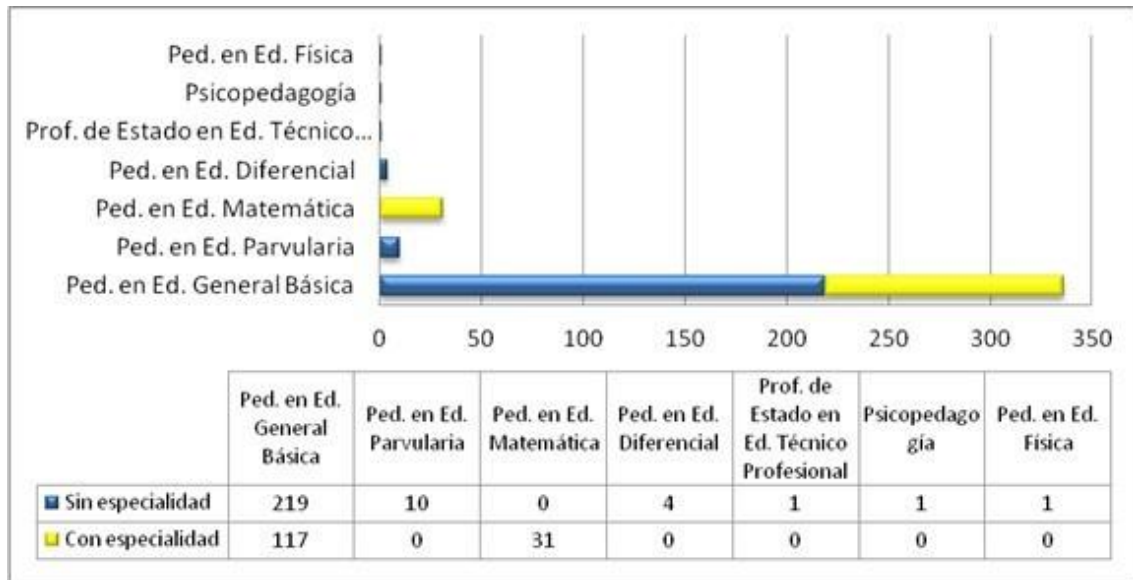


Figura 4.13. Docentes de la muestra según titulación y especialidad en Educación Matemática

De los 336 docentes que poseen el título de Pedagogía en Educación General Básica, 117 posee la especialidad en Educación Matemática, es decir, el 34,82% posee la especialidad y el 65,18% carece de ella.

En cambio, el 100% de docentes con el título de Pedagogía en Educación Matemática posee la especialidad en Educación Matemática. Sin embargo, debemos señalar que este grupo de docentes, posee diferencias en su especialidad, obteniendo las siguientes modalidades:

- Pedagogía en Educación Matemática.
- Pedagogía en Matemática y Estadística.
- Pedagogía en Matemática y Física.
- Pedagogía en Matemática y Computación.

La Figura 4.14 registra la cantidad de docentes, de acuerdo a la modalidad de su especialidad.

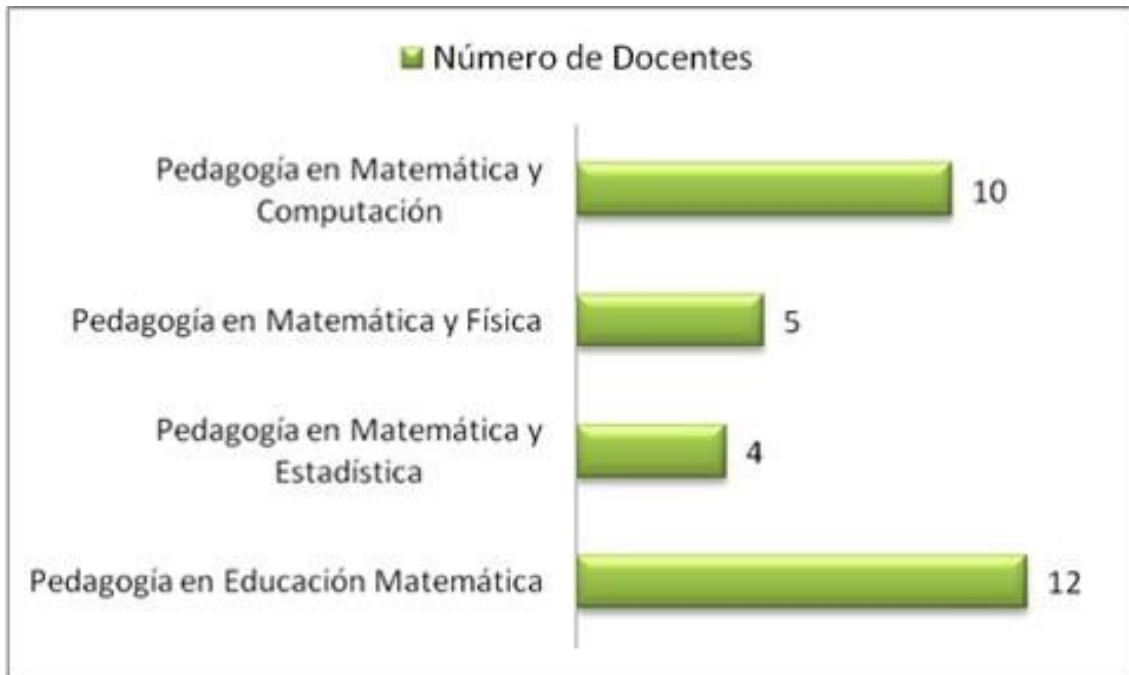


Figura 4.14. Docentes de la muestra con Pedagogía en Educación Matemática agrupados por su especialidad

Docentes con otras especialidades

Existe un grupo de 35 docentes que ha registrado el nombre de su especialidad, obteniendo el siguiente listado de especialidades:

- Inglés.
- Ciencias Sociales o Comprensión del Medio Social.
- Computación.
- Trastornos de Audición y Lenguaje.
- Educación Tecnológica y Medio Ambiente.
- Desarrollo Comunitario.
- Lenguaje y Comunicación.
- Dificultades de Aprendizaje o Trastornos de Aprendizaje.

- Ciencias Naturales o Comprensión de la Naturaleza.
- Educación Física.

En la Figura 4.15 se observa la frecuencia de docentes de la muestra con especialidad diferente a Educación Matemática.



Figura 4.15. Cantidad de docentes de la muestra con especialidad diferente a Educación Matemática, por especialidad

Niveles en que imparten clases de matemáticas los docentes de la muestra

Además de toda la información anterior, se registra los niveles en que los docentes encuestados ejercen como profesor de Educación Matemática.

La educación primaria en Chile está compuesta de 8 niveles que constituyen la Educación General Básica, así se tienen los niveles: 1° de EGB, 2° de EGB, 3° de EGB, 4° de EGB, 5° de EGB, 6° de EGB, 7° de EGB y 8° de EGB.

Llama la atención que, en la mayoría de los centros, existe un profesor especialista en Educación Matemática que enseña en más de un nivel.

Según la información registrada, 389 docentes responden a esta pregunta: “Señale los cursos en los que imparte matemáticas”, y 29 no responden. El menor número de niveles

en que enseñan matemáticas es 1 y el mayor número de niveles que atiende un profesor es 8.

La Figura 4.16 registra la cantidad de niveles que atiende cada docente. De acuerdo a este gráfico, la mayor cantidad de docentes (168), ejerce en un solo nivel, y la menor cantidad de docentes (1) enseña en ocho niveles.

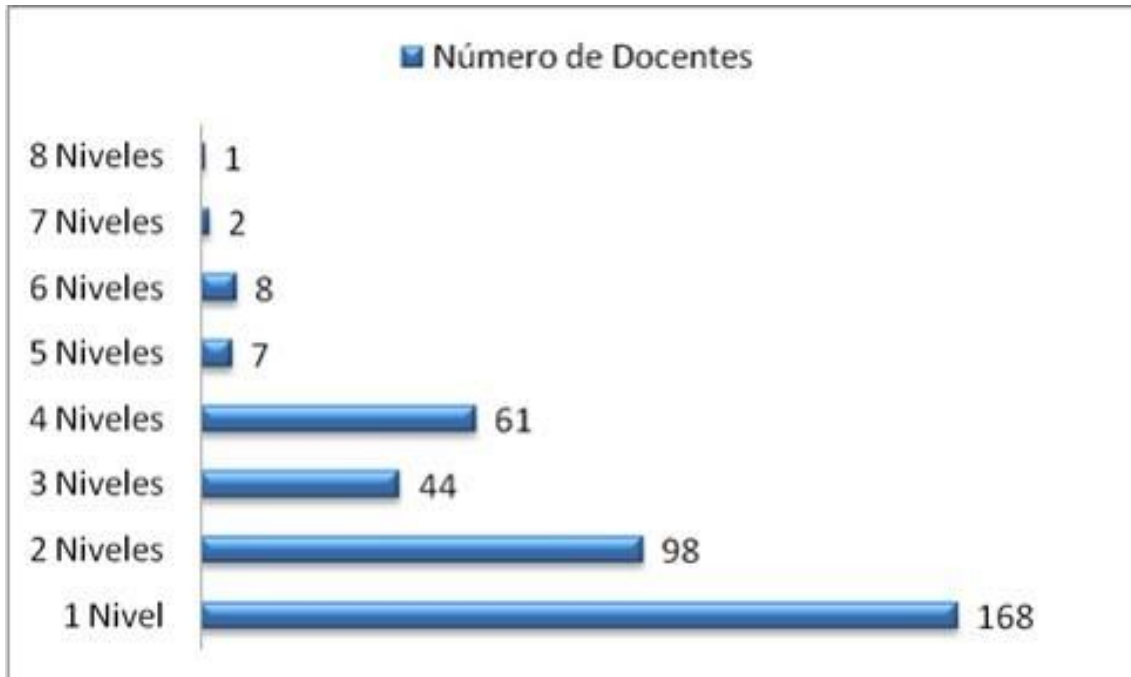


Figura 4.16. Cantidad de docentes de la muestra por niveles que atiende

A su vez, la educación primaria está dividida en dos ciclos: Primer Ciclo, compuesto por los niveles de 1° de EGB a 4° de EGB y Segundo Ciclo, compuesto por los niveles de 5° de EGB a 8° de EGB.

De acuerdo a la información registrada por los sujetos de la muestra, el 53,59% enseña matemáticas en Primer Ciclo, el 28,47% enseña en Segundo Ciclo, el 11% enseña en ambos y el 6,94% no responde a esta pregunta. La Figura 4.17 registra esta información.

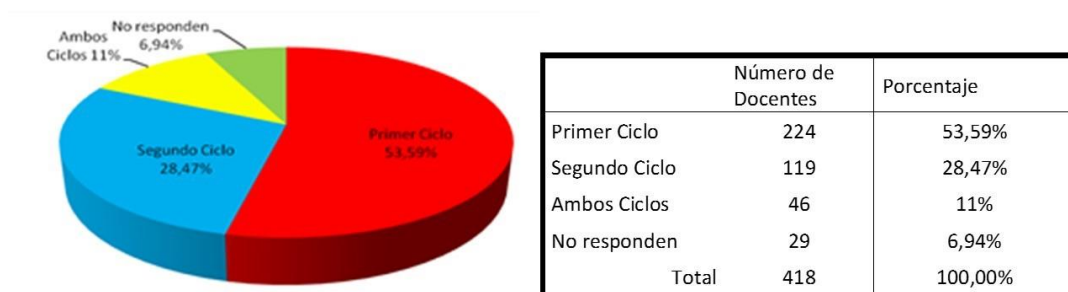
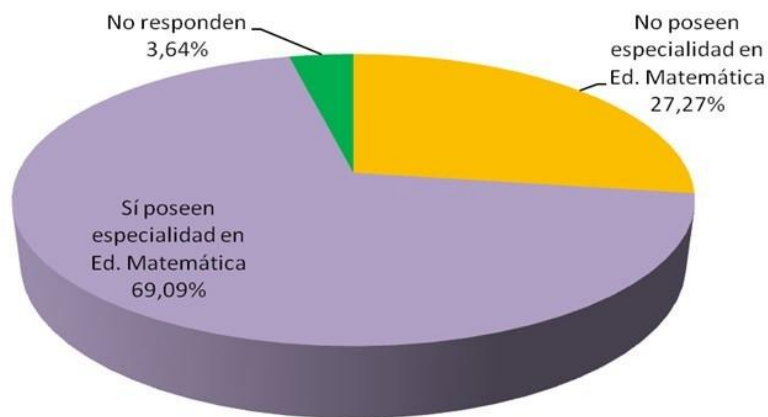


Figura 4.17. Porcentaje de docentes de la muestra según ciclo en el que imparte clases

Especialidad en docentes que enseñan en Segundo Ciclo

En Chile, la mayoría de los directivos de los centros, prefieren que aquellos docentes que enseñan matemáticas en Segundo Ciclo de Educación General Básica, sean profesores especialistas. En la muestra, de los docentes que enseñan matemáticas en Segundo Ciclo, el 69,09% posee la especialidad en Educación Matemática. En la Figura 4.18 se observa en detalle esta información.



Especialidad en Docentes que enseñan en Segundo Ciclo	Frecuencia	Porcentaje
No poseen especialidad en Ed. Matemática	45	27,27%
Sí poseen especialidad en Ed. Matemática	114	69,09%
No responden	6	3,64%
Total	165	100%

Figura 4.18. Porcentaje de docentes de la muestra con especialidad en Educación Matemática, dentro de los docentes que imparten clases en Segundo Ciclo

Capítulo 5. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL CUESTIONARIO

Para poder dar cumplimiento a los objetivos planteados en nuestra investigación, los cuales se registran en el apartado 1.3, hemos elaborado y aplicado un cuestionario referido a creencias y concepciones de los profesores sobre matemáticas, su enseñanza y aprendizaje y sobre competencias matemáticas. Dicho cuestionario consta de dos partes: la primera que trata de recoger información, de los profesores, sobre las creencias y

concepciones que tienen sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje; la segunda parte lo hace sobre creencias y concepciones que tienen también los mismos profesores relacionadas con la competencia matemática según el Proyecto PISA.

La primera parte del cuestionario es una adaptación de la elaborada y aplicada por Gil (1999), las modificaciones realizadas a dicha encuesta se detallan en el apartado 5.1.1.

La segunda parte del cuestionario, ha sido elaborada específicamente para esta investigación. En el apartado 5.2.1 se detalla el proceso seguido para su elaboración.

En lo que sigue exponemos, para cada una de estas dos partes del cuestionario, que indicaremos como bloque I y bloque II, el procedimiento que hemos llevado a cabo, desde que se toma la decisión sobre las preguntas que conforman cada uno de dichos bloques, en su forma abierta, hasta la puesta a punto de los mismos para su aplicación, en su forma cerrada.

Los cuestionarios abiertos de los dos bloques se aplicaron conjuntamente. Se elaboró un cuadernillo que estuvo encabezado por un mensaje dirigido a los profesores donde se explicitan las orientaciones generales del cuestionario y se agradece su participación en la investigación. En un principio, se aplicó a una muestra piloto de tres profesores. En esta fase pudimos constatar que no presentaba dificultades en cuanto a su lectura, que la redacción era adecuada por lo que proseguimos con su aplicación definitiva, lo cual se hizo a finales del año académico 2010 en Chile, correspondiente al mes de diciembre. Los participantes en la muestra fueron profesores en ejercicio que enseñan matemáticas en los niveles de primaria. Se recogieron 30 cuestionarios (se habían entregado 63) de los cuales 7 lo hicieron vía email, y 23 se recogieron personalmente.

5.1. BLOQUE I

Como se indica en el apartado anterior, el cuestionario del bloque I está destinado a obtener información sobre las concepciones y creencias que sostienen los profesores chilenos de Educación Básica en ejercicio, sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5.1.1. Bloque I, cuestionario abierto

Dado que teníamos conocimiento de la existencia de un cuestionario utilizado para este fin por Gil (1999) en su investigación, decidimos partir del mismo introduciendo aquellas

modificaciones que fuesen pertinentes. Así tomándolo como punto de partida el cuestionario abierto utilizado por Gil se introdujeron las siguientes modificaciones:

- Modificación de la redacción de algunas preguntas, con el objetivo de facilitar la comprensión de su lectura a los docentes de nuestra investigación. Esa modificación se hizo necesaria por la diferente tipología de las muestras de las dos investigaciones. La muestra en la investigación de Gil (1999) fueron docentes españoles de Educación Secundaria en ejercicio, la muestra de nuestra investigación la componen profesores chilenos de primaria en ejercicio.

- Se introduce una pregunta que trata de dificultades en el aprendizaje, en el documento de partida (Gil, 1999) hay una pregunta que se refiere a dificultades en la enseñanza pero no al aprendizaje.

Un cambio menor consiste en modificar el orden de algunas preguntas.

Quedando el cuestionario abierto como se indica en la Tabla 5.1 y que se administró a los maestros de Educación Primaria chilenos. El cuestionario abierto consta de diez preguntas, que se presentan seguidas de un inicio de respuesta y unas líneas donde introducir una o más respuestas, en el anexo I se registra el cuestionario tal como se administró a los docentes.

Tabla 5.1. Cuestionario Abierto Bloque I

<p>1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas? Los estudiantes han de aprender matemáticas...</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2. ¿Qué contenidos consideras que son los más importantes en la matemática escolar? Los contenidos matemáticos más importantes son...</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>3. ¿Qué actividades son más apropiadas para aprender matemáticas? Las actividades más apropiadas para aprender matemáticas son...</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>4. ¿Qué dificultades tiene el aprendizaje de las matemáticas? Las principales dificultades que tienen el aprendizaje de las matemáticas son...</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>5. ¿Qué dificultades plantea la enseñanza de las matemáticas escolares? Las principales dificultades que plantean la enseñanza de las matemáticas escolares son...</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

<p>_____</p> <p>_____</p> <p>6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas? Los errores en la matemática escolar sirven para...</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>7. Además del libro de texto ¿qué otros materiales utilizas para la clase? Los materiales que uso en clases son...</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>8. ¿Qué es un “buen” alumno en matemáticas? Un buen alumno en matemáticas es aquel que...</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos en su aprendizaje matemático? Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando...</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>10. Los profesores que han de enseñar matemáticas en educación básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar o perfeccionar su formación? Los profesores de educación básica que enseñan matemáticas, deberían aumentar o perfeccionar su formación en...</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--

5.1.2. Aplicación del cuestionario abierto (Bloque I)

Como se ha indicado en la introducción se recogieron 30 cuestionarios cumplimentados por maestros chilenos en ejercicio.

5.1.3. Frecuencias y medias de las respuestas (Bloque I)

Los datos cuantitativos globales obtenidos a partir de las respuestas dadas por los 30 profesores participantes, que cumplimentaron el cuestionario abierto, quedan recogidos en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2. Frecuencias y medias de las respuestas del Bloque I

Pregunta N°	Frecuencia de respuestas	Media
1	39	1,25
2	48	1,55
3	43	1,39

4	46	1,48
5	45	1,45
6	32	1,03
7	144	4,64
8	35	1,13
9	52	1,68
10	41	1,32
Total	525	16,92

En la Tabla 5.2 se observa que la pregunta 6 es la que menos respuestas ha obtenido, con un total de 32 como frecuencia absoluta, con una media de 1,03. Esta pregunta hace referencia a las opiniones sobre el papel que juega el error en la enseñanza de las matemáticas.

A su vez, la pregunta número 7 recibe la mayor cantidad de respuestas, con 146, y una media de 4,70. Dicha pregunta hace alusión a los materiales utilizados en clases de matemáticas, lo cual da como resultado un listado extenso de materiales.

5.1.4. Clasificación de las respuestas obtenidas

Las respuestas se clasificaron en categorías, agrupando aquellas que tenían contenido similar, es decir, agrupamos aquellas respuestas que coincidían en su contenido aunque presentasen diferente redacción. Una revisión inicial de las respuestas nos permitió ver que en la gran mayoría de los casos las categorías se podían hacer coincidir con las obtenidas por Gil (1999). En el anexo II, se registran todas las respuestas obtenidas para cada pregunta, ordenadas alfabéticamente, acompañadas de un número, entre paréntesis, el cual corresponde a la frecuencia con que se registra dicha respuesta.

A continuación describimos las categorías finales obtenidas por cada pregunta. El orden en que se muestran las categorías está determinado por la cantidad de respuestas en cada una de ellas. Por tanto, la categoría que posee mayor número de respuestas es la primera que se presenta, y por ende, la última es la que menor cantidad de respuestas obtuvo.

Pregunta 1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas? Los estudiantes han de aprender matemáticas...

Se establecieron tres grupos de razones.

Razones	Respuestas relacionadas con
Sociales y profesionales	Por motivos culturales y necesidades sociales. Las matemáticas forman parte de la cultura básica. Son una demanda social. Permiten comprender el mundo, resolver problemas cotidianos. Son un poderoso instrumento de comunicación y son necesarias para la vida profesional
Formativas	Las matemáticas enseñan a razonar y a pensar, contribuyen al desarrollo de la inteligencia, a la autonomía personal y a la formación integral
Curriculares	Necesidades de orden curricular, se estudia matemáticas por su utilidad para otras disciplinas, porque son base de futuros aprendizajes, porque sirven para estructurar conocimientos, por su poder de transferencia, porque permiten continuar otros estudios y por necesidad de profundizar en las propias matemáticas

Las frecuencias de cada uno de los bloques de respuestas se recogen en la Tabla 5.3

Tabla 5.3. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 1 del Bloque I

Categorías	Frecuencia
Razón social y profesional	28
Razón Formativa	8
Razón Curricular	1
Otras Respuestas	2
Total de respuestas diferentes	39

Pregunta 2. ¿Qué contenidos consideras que son los más importantes en la matemática escolar? Los contenidos matemáticos más importantes son...

Las respuestas obtenidas las agrupamos bajo cuatro categorías siguientes.

Contenidos	Respuestas relacionadas con
Pertencientes a determinadas disciplinas matemáticas	Contenidos que corresponden a las disciplinas en las que se consideran organizadas las matemáticas: aritmética, geometría, álgebra.

Que enfatizan algún aspecto cognitivo del conocimiento matemático	Contenidos que corresponde a la organización del conocimiento matemático que se hace desde la cognición matemática: conceptos, procedimientos, resolución de problemas, actitudes, etc.
Útiles para la vida real	Contenidos conectados con la realidad, la utilidad profesional y la necesidad para otras disciplinas.
Que tienen implicaciones curriculares posteriores.	Contenidos que mantengan la coherencia curricular, continuidad, interrelación, carácter integrador, dependencia del nivel, adecuados para los objetivos.

Las frecuencias de cada uno de los bloques de respuestas se recogen en la Tabla 5.4

Tabla 5.4. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 2 del Bloque I

Categorías	Frecuencia
Los contenidos pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas	37
Los contenidos que enfatizan algún aspecto cognitivo del conocimiento matemático	5
Los útiles para la vida real	2
Los que tienen implicaciones curriculares posteriores	1
Otras Respuestas	0
Total de respuestas diferentes	45

Pregunta 3. ¿Qué actividades son más apropiadas para aprender matemáticas? Las actividades más apropiadas para aprender matemáticas son...

Cinco categorías de respuestas hemos obtenido.

Actividades que destaquen	Respuestas relacionadas con
Por su dinámica de trabajo	Actividades en las que destaca una determinada dinámica de trabajo o el uso de unos materiales concretos: trabajo en grupo, puesta en común, descubrimiento, diversificación metodológica, ordenador y manipulación de objetos.
La utilidad y conexión con situaciones reales	Las tareas útiles o conectadas con el mundo real y contexto social

Aspectos convencionales o rutinarios	Tareas convencionales empleadas usualmente en el sistema educativo como resolver problemas, ejercicios, demostraciones y rutinas.
La motivación y el interés	Tareas motivadoras e interesantes.
El trabajo intelectual de los alumnos	Tareas que destaquen el trabajo intelectual de los alumnos; sirvan de investigación, razonamiento, generalización, conectar y sistematizar conceptos.

Las frecuencias de cada uno de los bloques de respuestas se recogen en la Tabla 5.5

Tabla 5.5. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 3 del Bloque I

Categorías	Frecuencia
Las actividades que destaquen por su dinámica de trabajo	21
Las actividades que destaquen la utilidad y conexión con situaciones reales	10
Las actividades que destaquen aspectos convencionales o rutinarios	5
Las actividades que destaquen la motivación y el interés	4
Las actividades que destaquen el trabajo intelectual de los alumnos	3
Otras Respuestas	0
Total de respuestas diferentes	43

Pregunta 4. ¿Qué dificultades tiene el aprendizaje de las matemáticas? Las principales dificultades que tienen el aprendizaje de las matemáticas son...

Las respuestas a este ítem las agrupamos en cinco categorías

Dificultades Debidas a	Respuestas relacionadas con
Los alumnos	La dificultad de la enseñanza de las matemáticas es debida a los alumnos, por desgana, desinterés, conocimientos deficientes, falta de capacidad o poco estudio.
Los profesores	La dificultad es debida al profesor por deficiencias o dificultades para conectar, motivar o evaluar, carencia de conocimientos profesionales o escaso interés.

Al sistema educativo	Las dificultades son debidas a carencias organizativas o estructurales del sistema educativo; deficiencias respecto a recursos o al tiempo, programas amplios, metodologías inadecuadas.
A la propia disciplina	Las dificultades son debidas a aspectos propios de las matemáticas: sus características, su modelo de aprendizaje en forma de espiral, un conocimiento es prerrequisito de otro, contenidos específicos de matemáticas.
A los prejuicios	Las dificultades están asociadas a ideas preconcebidas sobre las matemáticas: las matemáticas son difíciles, estigmas de no entender.

En la Tabla 5.6 se recogen las frecuencias con las que aparecen dichas categorías.

Tabla 5.6. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 4 del Bloque I

Categorías	Frecuencia
Dificultades debidas a la propia disciplina	14
Dificultades debidas al sistema educativo	13
Dificultades debida a los profesores	7
Dificultades debidas a los alumnos	6
Dificultades debidas a los prejuicios	4
Otras Respuestas	0
Total de respuestas diferentes	44

Pregunta 5. ¿Qué dificultades plantea la enseñanza de las matemáticas escolares? Las principales dificultades que plantean la enseñanza de las matemáticas escolares son...

Para las respuestas a este ítem encontramos cuatro categorías:

Dificultades debidas a	Respuestas relacionadas con
Los profesores	Deficiencias o dificultades de los profesores para conectar, motivar o evaluar, carencia de conocimientos profesionales o escaso interés.
Al sistema educativo	Carencias organizativas o estructurales del sistema educativo, o del currículo, deficiencias respecto a recursos o al tiempo, contradicciones en el currículo, heterogeneidad de los grupos, programas amplios o las fuertes expectativas de los escolares.
La materia	Dificultad debida a las propias matemáticas; su aridez, abstracción, generalidad, proceso de aprendizaje difícil, trabajo repetitivo.

Los alumnos	La dificultad de esta enseñanza es debida a los alumnos por su desgana, desinterés, conocimientos deficientes, falta de capacidad o poco estudio.
-------------	---

La Tabla 5.7 recoge las categorías señaladas con las frecuencias alcanzadas.

Tabla 5.7. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 5 del Bloque I

Categorías	Frecuencia
Las dificultades debidas a los profesores	21
Las dificultades debidas al sistema educativo	12
Las dificultades debidas a la materia	8
Las dificultades debidas a los alumnos	3
Otras Respuestas	0
Total de respuestas diferentes	44

Pregunta 6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas? Los errores en la matemática escolar sirven para...

Analizadas las respuestas dadas por los sujetos de nuestra muestra, se obtienen tres categorías.

Papel del error	Respuestas relacionadas con
Factor o condición para el aprendizaje	Ayuda a aprender, construir conocimientos, reforzar conceptos, asimilar, razonar y descubrir.
Diagnóstico del conocimiento y corrección de deficiencias	La función de los errores es servir como indicadores para el diagnóstico del conocimiento de los escolares, la corrección de sus deficiencias y la relativización de las dificultades, corregir, detectar, indagar, analizar y descubrir fallos.
Criterio de valoración reconsideración de la planificación o programación	Se obtienen datos para modificar o reconsiderar la organización de la asignatura o la planificación del currículo, modificar programas, provoca revisión, replantea conceptos, produce nuevos enfoques, diferentes métodos.

En la Tabla 5.8 se recogen las frecuencias de las categorías.

Tabla 5.8. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 6 del Bloque I

Categorías	Frecuencia
Factor o condición para el aprendizaje	17
Diagnóstico del conocimiento y corrección de deficiencias	8
Criterio de valoración-reconsideración de la planificación o programación	4
Otras Respuestas	3
Total de respuestas diferentes	32

Pregunta 7. Además del libro de texto ¿qué otros materiales utilizas para la clase? Los materiales que uso en clases son...

Las categorías en las que clasificamos las respuestas han sido tres y hablan de materiales, de tres tipos: objetos con los que manipular, material impreso y tecnología.

Tipo de material	Respuestas relacionadas con
Manipulable	Material concreto, material didáctico, materiales de carácter escolar, el ábaco, el geoplano, bloques multibase, lápiz, compás, regla, escuadra, transportador.
Impreso	Materiales impresos, material que entrega información matemática o numérica a través de un texto escrito, facturas, catálogos, anuncios, cuaderno, guías.
Herramientas Tecnológicas	Computador, calculadora, tecnología, internet, material audiovisual (data), pizarra interactiva y vídeos.

La Tabla 5.9 recoge la frecuencia de aparición de cada una de estas categorías.

Tabla 5.9. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 7 del Bloque I

Categorías	Frecuencia
Material manipulable	20
Material impreso	9
Herramientas Tecnológicas	7
Otras Respuestas	4
Total de respuestas diferentes	40

Pregunta 8. ¿Qué es un “buen” alumno en matemáticas? Un buen alumno en matemáticas es aquel que...

Las respuestas obtenidas las hemos organizado en cuatro grupos.

Buen alumno es aquel que	Respuestas relacionadas con
Tiene buenas capacidades intelectuales	Un buen alumno es quien tiene buenas cualidades y capacidades intelectuales, razonamiento, comprensión, cuestionar y aplicar.
Está motivado por la matemática	Interesado y motivado por la matemática, gusto general por la matemática, afición a resolver problemas, dominio del conocimiento matemático, de los conceptos y contenidos, preocupación por la coherencia de las matemáticas, el gusto por explorar, ampliar y profundizar en la materia, preocupación por aplicar los conocimientos matemáticos.
Se esfuerza y trabaja	Es quien es tenaz, estudioso y trabajador, pone interés, presta atención, muestra tesón, curiosidad intelectual, acepta retos, muestra capacidad investigadora y movilización de recursos propios.
Posee determinadas cualidades humanas generales	Posee buenas cualidades humanas como la participación, cooperación y corrección

Como se observa en la Tabla 5.10 la mayor parte de los profesores encuestados, opinan que un buen alumno es aquel que tiene buenas capacidades intelectuales. La menor cantidad de respuestas se centra en el que posee determinadas cualidades humanas generales.

Tabla 5.10. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 8 del Bloque I

Categorías	Frecuencia
El que tiene buenas capacidades intelectuales	16
El que está motivado por la matemática	9
El que se esfuerza y trabaja	6
El que posee determinadas cualidades humanas generales	4
Otras Respuestas	0
Total de respuestas diferentes	35

Pregunta 9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos en su aprendizaje matemático? Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando...

Las respuestas proporcionadas por los profesores encuestados, dan origen a cuatro grupos o categorías.

Me satisface mi trabajo cuando veo	Respuestas relacionadas con
Avance en el aprendizaje de los alumnos	Avance en el aprendizaje y dominio del conocimiento, capacidad de comprensión y uso del razonamiento, dominio sobre determinadas partes de los contenidos, logro de los objetivos.
Interés y la participación de los alumnos en el aula	Satisfacción por la dinámica de la clase, interés, motivación, atención y participación de los alumnos, respuesta a los estímulos de trabajo y a compartir algunos puntos de vistas del profesor.
Buenos resultados en la evaluación	Satisfacción por los rendimientos o resultados en la evaluación.
Buen ambiente en el aula	Satisfacción por el buen ambiente, cordialidad, afectividad y las buenas relaciones.

La Tabla 5.11 recoge las diferentes categorías y las frecuencias con que las mismas se han presentado.

Tabla 5.11. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 9 del Bloque I

Categorías	Frecuencia
El avance en el aprendizaje de los alumnos	20
El interés y la participación de los alumnos en el aula	19
Los buenos resultados de la evaluación	10
Un buen ambiente en el aula	3
Otras Respuestas	0
Total de respuestas diferentes	52

La mayor cantidad de respuestas, se centran en *el avance en el aprendizaje de los alumnos*.

Pregunta 10. Los profesores que han de enseñar matemáticas en Educación Básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar o perfeccionar su formación? Los profesores de Educación Básica que enseñan matemáticas, deberían aumentar o perfeccionar su formación en...

Las respuestas otorgadas por los profesores encuestados, dan origen a tres categorías o grupos de respuestas.

Los profesores deben de mejorar su formación en	Respuestas relacionadas con
Metodológicas y conocimiento de recursos	Incidir en la dimensión práctica de la docencia mediante una formación metodológica y conocimiento de recursos didácticos, llevar a cabo actuaciones para la formación y promoción profesional.
En dominio del conocimiento didáctico	Dominar las disciplinas psicopedagógicas y didácticas.
Profundizar en el conocimiento de la matemática	Mejorar y aumentar el conocimiento sobre las matemáticas.

La Tabla 5.12 recoge las categorías señaladas para esta pregunta con sus respectivas frecuencias.

Tabla 5.12. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 10 del Bloque I

Categorías	Frecuencia
En la formación metodológica y el conocimiento de recursos	16
En dominar el conocimiento didáctico	12
En profundizar en el conocimiento de la matemática	9
Otras Respuestas	4
Total de respuestas diferentes	41

5.1.5. Resumen

Hemos tomado como etiqueta para las categorías las mismas que utilizó Gil (1999) (en el anexo III, se encuentran todas las respuestas clasificadas en categorías, con su respectiva descripción).

Comparando nuestros resultados con los que obtuvo el autor citado ha sucedido que:

En la mayoría de los casos ha sido posible el uso de tales etiquetas. Sin embargo existen algunas diferencias como:

- No aparecer algunas de las categorías dadas por Gil al no haber respuestas para ello, sucede en 2, donde tenemos la categoría designada por *Contenidos que potencian algún rasgo específico del conocimiento matemático*, y en la pregunta 10 relacionada con la mejora en la formación de docentes de matemáticas donde no es necesaria, en nuestro caso, la categoría *Mediante la comunicación y el intercambio de experiencias*.

- Aparecer las mismas categorías pero con diferente número de respuestas asignadas. Esto ocurre en la pregunta 1 que trata de las razones para aprender matemáticas, en nuestro caso el mayor peso recae sobre las razones sociales y profesionales frente a las formativas donde recae en el trabajo de Gil. En la pregunta 3, relacionada con el tipo de actividades consideradas más importantes en la enseñanza de las matemáticas, en nuestro caso la mayor frecuencia corresponde a la categoría *Actividades que destaquen por su dinámica de trabajo*, frente al caso de Gil que presenta la mayor frecuencia en la categoría *Actividades que destaquen el trabajo intelectual de los alumnos*. En la pregunta 5 que hace referencia a la dificultad en la enseñanza de las matemáticas, en nuestro caso, obtiene mayor frecuencia la categoría *Dificultades debidas a los profesores* y en Gil la categoría con mayor frecuencia es *Dificultades debidas a los alumnos*. En la pregunta 6 que trata de el papel que juega el error en la enseñanza de las matemáticas. En la pregunta 9 relacionada con los hechos que producen satisfacción del profesor ante su labor, en nuestro caso se centra en *El avance en el aprendizaje de los alumnos*, y en Gil ocupa el primer lugar *Un buen ambiente en el aula*, que en nuestro caso ocupa el último lugar.

- A todas estas diferencias le encontramos justificación en el tipo de profesorado, en el caso de Gil se trataba de profesores de secundaria, en cuya formación y profesión la disciplina ocupa un papel predominante y en nuestro caso se trata de profesores de primaria para los cuales la formación y el trabajo con las matemáticas constituye una parte de un abanico amplio de tareas.

- Al comparar las categorías de respuestas de las dos preguntas 4 y 5, apreciamos que son prácticamente las mismas, excepto la que en el ítem 4 hace referencia a los prejuicios, que no aparece en el ítem 5 de Gil por lo que decidimos dejar en el cuestionario final, los

ítems 4 y 5 tal como aparecen en el cuestionario de Gil (1999). *¿Cómo se aprenden las matemáticas?* y *¿Qué dificultades plantea la enseñanza de las matemáticas escolares?*

- Dado que la información aportada por la pregunta 7 sobre materiales a usar en la enseñanza de las matemáticas consiste en un listado extenso, nos ha parecido más relevante preguntar sobre los procesos, manteniendo la pregunta 1 de Gil *¿Qué procesos sigues al preparar materiales para la clase de matemáticas?*

En otro orden de cosas, al clasificar las respuestas por categoría, existen respuestas que se repiten, por tanto, en las tablas de frecuencias, el número total de respuestas por ítem disminuye, ya que las respuestas repetidas se han contabilizado una sola vez, por eso las llamamos: *respuestas diferentes por categoría*.

Una vez realizado el análisis de contenido, hemos comprobado que nuestro trabajo responde a un sistema de ideas y conceptos que permiten su categorización y clasificación, por tanto, podemos continuar con el proceso de elaboración del cuestionario cerrado.

5.1.6. Cuestionario cerrado (Bloque I)

Con las categorías recogidas anteriormente, hemos comprobado que nuestro cuestionario cerrado coincidía con el de Gil (1999) cuyas categorías se transformaron en oraciones completas constituyendo así los ítems de lo que es el cuestionario cerrado *Creencias de los profesores sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas* (CPEAM), donde cada ítem del cuestionario, se propone como respuestas las categorías ya establecidas, redactadas en forma adecuada. Sin embargo, nuestro cuestionario cerrado contiene menos ítems que el de Gil, debido a que en el análisis de contenido surgieron menos categorías, siendo nuestra intención realizar el mismo proceso para la elaboración del cuestionario que Gil y no copiar su cuestionario.

Dicho cuestionario es de escala tipo Likert con una valoración de 1 a 9. En nuestro caso, que sigue siendo del mismo tipo, hemos considerado una valoración de 1 a 5, por considerar que es más operativa, al tener cinco niveles el entrevistado necesitará menos tiempo.

El cuestionario cerrado para nuestro trabajo, constituye el bloque I, y se muestra a continuación.

Cuestionario Cerrado Bloque I

El bloque I está compuesto por 10 preguntas, con varias respuestas. Le pedimos que en todos los casos exprese acuerdo o desacuerdo con las sentencias, valorando en la escala que acompaña la sentencia, del siguiente modo:

- Si está **totalmente en desacuerdo**, tache 1.
- Si está **en desacuerdo, pero no totalmente**, tache 2.
- Si le es **indiferente**, tache 3.
- Si está **de acuerdo pero no totalmente**, tache 4.
- Si está **totalmente de acuerdo**, tache 5.

1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas?

Los estudiantes han de aprender matemáticas por:

El carácter formativo de la materia	1	2	3	4	5
Razones de utilidad social y profesional	1	2	3	4	5
Su interés dentro del propio sistema educativo	1	2	3	4	5

2. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas escolares?

Los contenidos matemáticos más importantes en las matemáticas escolares son:

Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo del conocimiento matemático	1	2	3	4	5
Los que son útiles para la vida real	1	2	3	4	5
Los que tienen implicaciones curriculares posteriores	1	2	3	4	5
Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas	1	2	3	4	5
Los conceptuales	1	2	3	4	5
Los procedimentales	1	2	3	4	5
Los actitudinales	1	2	3	4	5

3. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas?

Las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan:

El trabajo intelectual de los alumnos y alumnas: razonamiento, análisis, síntesis, etc.	1	2	3	4	5
La dinámica de trabajo de los alumnos	1	2	3	4	5
La utilidad y conexión con situaciones reales	1	2	3	4	5
La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas	1	2	3	4	5

La motivación y el interés	1	2	3	4	5
----------------------------	---	---	---	---	---

4. ¿Cómo se aprenden las matemáticas? Las matemáticas se aprenden:

Mediante el esfuerzo y trabajo personal	1	2	3	4	5
Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones	1	2	3	4	5
Por predisposición natural del alumno o alumna o por motivación	1	2	3	4	5
Mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad	1	2	3	4	5
Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades	1	2	3	4	5

5. ¿A qué se deben las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares?

Las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas escolares se encuentran en:

Los alumnos y alumnas	1	2	3	4	5
La materia	1	2	3	4	5
Los profesores	1	2	3	4	5
El sistema educativo	1	2	3	4	5

6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas? Los errores sirven:

Para diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias	1	2	3	4	5
Como factor o condición para el aprendizaje	1	2	3	4	5
Para valorar y reconsiderar la planificación o programación	1	2	3	4	5

7. ¿Qué proceso sigues cuando preparas materiales para la clase de matemáticas?

Cuando preparo materiales para la clase de matemáticas:

Elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales	1	2	3	4	5
Reflexiono sobre el currículo	1	2	3	4	5
Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje	1	2	3	4	5
Pido información a los compañeros o compañeras	1	2	3	4	5
Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación	1	2	3	4	5

8. ¿Qué es un “buen” alumno o “buena” alumna en matemáticas?

Un buen alumno o buena alumna en matemáticas es aquel o aquella que:

Tiene buenas capacidades intelectuales	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

Se esfuerza y trabaja	1	2	3	4	5
Está motivado o motivada por las matemáticas	1	2	3	4	5
Es responsable, solidario/a y participativo/a	1	2	3	4	5

9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos y alumnas en su aprendizaje de las matemáticas?

Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando:

Observo un buen ambiente en el aula	1	2	3	4	5
Aprecio interés y participación de los alumnos y alumnas en el aula	1	2	3	4	5
Hay avances en el aprendizaje de los alumnos y alumnas	1	2	3	4	5
Los alumnos y alumnas obtienen buenos resultados en las evaluaciones	1	2	3	4	5

10. Los profesores y profesoras que han de enseñar matemáticas en educación básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar o perfeccionar su formación?

Los profesores y profesoras de educación básica que enseñan matemáticas, deberían aumentar o perfeccionar su formación en:

Mejorar su conocimiento de las matemáticas	1	2	3	4	5
Profundizar en el conocimiento didáctico	1	2	3	4	5
La formación práctica y el conocimiento de recursos	1	2	3	4	5
La comunicación e intercambio de experiencias	1	2	3	4	5

5.2. BLOQUE II

5.2.1. Bloque II, cuestionario abierto

Como se ha mencionado al principio de este capítulo, el bloque II del cuestionario está destinado a obtener información sobre las creencias y concepciones que presentan los docentes que enseñan matemáticas, sobre la competencia matemática. Específicamente en relación con las competencias, como procesos, establecidas por el Proyecto PISA.

De acuerdo con el marco teórico establecido en el capítulo 2 de esta memoria, elaboramos un cuestionario que contempla las ocho competencias que se presentan en el Proyecto PISA:

1. Pensar y razonar
2. Argumentar
3. Comunicar
4. Modelizar
5. Plantear y resolver problemas
6. Representar
7. Utilizar los símbolos matemáticos
8. Emplear soportes y herramientas tecnológicas

Procedimos a redactar nueve ítems, uno por cada una de las competencias señaladas excepto para la competencia *Plantear y resolver problemas* que se separó en dos. La división fue debida a que la competencia involucra dos acciones; plantear problemas; y resolver problemas, que pueden ser planteados por otros. Así diferenciamos explícitamente ambas actividades, es decir, plantear problemas no necesariamente involucra la acción de resolverlos, se puede plantear un problema, y ser otra persona quien lo resuelva y a un resolutor de problema tampoco se le requiere que además los plantee.

Decidimos proporcionar información sobre los términos usados en el lenguaje de las competencias, recogiendo al inicio de cada ítem un encabezado en el que se presentan definiciones tomadas de diferentes diccionarios. Se trata de proporcionar a los profesores una visión científica de la palabra que expresa la competencia.

Se decide además redactar una oración incompleta, que anteceda a las supuestas respuestas de los profesores, dicha oración constituye la petición de que se indiquen o señalen, situaciones de su clase de matemáticas, donde se promueva dicha competencia, donde sea necesario hacer uso de ella.

De esta manera, obtenemos nueve preguntas. En la tabla 5.13 se recoge el cuestionario abierto del que hemos llamado bloque II. En el anexo IV se registra el cuestionario tal como se administró a los docentes, y en el anexo V, se encuentra el cuestionario completo, junto a la hoja de presentación donde se solicita y agradece a los profesores su participación en esta investigación.

Tabla 5.13. Cuestionario Abierto Bloque II

<p>I. PENSAR Y RAZONAR</p> <p>Pensar está relacionado con examinar, reflexionar y consiste en formar y relacionar ideas (Moliner, 1986). Por su parte razonar se relaciona con discurrir, ordenando ideas en la mente para llegar a una conclusión (RAE, 22º Edición). Tanto pensar como razonar son por tanto actividades mentales.</p> <p>1. Describe situaciones que estimulan a tus estudiantes a pensar y razonar en clase de matemáticas.</p> <p>Mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando...</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p> <p>d) _____</p> <p>e) _____</p> <p>II. ARGUMENTAR</p> <p>Argumentar se considera sinónimo de discutir, replicar (Moliner, 1986; RAE, 22º Edición). La acción de argumentar se lleva a cabo a través del lenguaje. La actividad lingüística de argumentar se corresponde con la actividad mental de razonar.</p> <p>2. Indica situaciones de tu clase de matemáticas en las que es necesario que los estudiantes realicen argumentaciones.</p> <p>Mis alumnos argumentan cuando...</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>
--

c) _____

d) _____

e) _____

III. COMUNICAR

Comunicar hace referencia a pasar a otros las propias ideas o sabiduría (Moliner, 2007). Descubrir, manifestar o hacer saber a alguien algo. Conversar, tratar con alguien de palabra o por escrito (RAE, 22° Edición).

3. Describe en qué momentos de tu clase los alumnos se comunican a través de las matemáticas.

Mis alumnos se comunican entre ellos usando un lenguaje matemático cuando...

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

e) _____

IV. MODELIZAR

Modelizar, para la Educación Matemática, se refiere a describir situaciones reales en términos matemáticos. El modelo trata de explicar matemáticamente la realidad. En la modelización se emplean expresiones matemáticas para indicar hechos, entidades, variables, operaciones y relaciones entre ellos para estudiar el comportamiento de sistemas más complejos (RAE, 22° Edición).

4. Indica ocasiones de tu clase donde los estudiantes describen en términos matemáticos una situación real.

Mis alumnos usan las matemáticas para describir una situación real cuando...

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

e) _____

V. PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS

Problema es una cuestión en la que hay algo que averiguar o alguna dificultad (Moliner, 1986). Cuestión a la que se busca una explicación o respuesta adecuada (Seco y Ramos, 1999). Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida

debe obtenerse a través de métodos científicos (RAE, 22° Edición). Plantear problemas hace referencia a proponer cuestiones o situaciones que den lugar a problemas. Resolver problemas se refiere a encontrar la respuesta a la cuestión incluida en los mismos.

5.1. Indica situaciones, que ocurran en tu aula, apropiadas para que los estudiantes planteen problemas.

Mis alumnos plantean problemas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

5.2. Indica situaciones, que ocurran en tu aula, donde los estudiantes resuelvan problemas.

Mis alumnos resuelven problemas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

VI. REPRESENTAR

Representar es hacer presente algo con palabras, o figuras (RAE, 22° Edición). Servirse de un gráfico, tabla, etc. para mostrar cierto hecho o fenómeno sobre ideas matemáticas.

6. Señala situaciones de tu clase donde tus alumnos utilicen representaciones para trabajar conceptos matemáticos.

En mis clases de matemáticas mis alumnos utilizan representaciones cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

VII. UTILIZAR LOS SÍMBOLOS MATEMÁTICOS

Un signo que representa alguna cosa, sea directa, sea indirectamente (Ferrater, 1982). Representación sensorialmente perceptible de una realidad, en virtud de rasgos que se asocian con esta por una convención socialmente aceptada (RAE, 22º Edición).

7. Describe situaciones de tu aula en la que los alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico formal de las matemáticas.

Mis alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico de las matemáticas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

VIII. EMPLEAR SOPORTES Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Una herramienta es cualquier instrumento, dispositivo o medio para realizar un trabajo o lograr un determinado fin (Moliner, 1986). La herramienta puede facilitar alguna tarea. La tecnología es el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (RAE, 22º Edición). En Educación los soportes y herramientas tecnológicas hacen referencia a artefactos como calculadoras y computadoras.

8. Indica situaciones de aula en las que tus alumnos utilizan herramientas tecnológicas

Mis alumnos utilizan herramientas tecnológicas cuando

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

5.2.2. Aplicación del cuestionario abierto (Bloque II)

En la introducción de este capítulo se indica la forma de aplicar los bloques I y II. Así mismo se indica que se recogieron 30 ejemplar cumplimentado.

5.2.3. Frecuencias y medias de las respuestas (Bloque II)

A continuación presentamos los datos cuantitativos globales obtenidos de las respuestas dadas por los 30 profesores participantes, a la segunda parte del cuestionario.

Tabla 5.14. Frecuencias y medias de las respuestas del Bloque II

Pregunta N°	Frecuencia de respuestas	Media muestral
1	109	3,52
2	86	2,77
3	82	2,64
4	78	2,51
5.1	71	2,29
5.2	69	2,22
6	93	3,00
7	81	2,61
8	79	2,55
Total	748	24,11

De acuerdo a la información registrada en la tabla 5.14, podemos ver que la pregunta número 1, recibe la mayor cantidad de respuestas, con un total de 109, con una media de 3,52. Esta pregunta se refiere a la competencia *Pensar y Razonar*, la cual según el estudio PISA correspondería a una competencia como proceso, de carácter instrumental, y no específicamente matemática.

La pregunta con menor cantidad de respuestas es la número 5.2, con un total de 69 respuestas, y una media de 2,22. Esta pregunta se refiere a la competencia *Plantear y Resolver Problemas*, específicamente sobre *Plantear Problemas*.

5.2.4. Clasificación de las respuestas obtenidas

Al igual que hicimos con las respuestas del bloque I del cuestionario, para dar comienzo al análisis de contenido de las mismas, las hemos ordenado alfabéticamente dentro de las obtenidas para cada pregunta. En el anexo VI, se encuentra el listado de respuestas para cada pregunta, cada respuesta le acompaña un número entre paréntesis indicando la frecuencia con que aparece.

Nos parece importante indicar que dos de las respuestas a la pregunta 6, han sido subdivididas, ya que, corresponden a más de una situación. Son las siguientes:

- *Trabajamos en estadística, utilizamos mucho las representaciones, al igual que en fracciones, porcentaje. Pero siempre trato en los otros contenidos que ellos representen situaciones para entender mejor.*

Ha sido subdividida en tres:

- *Trabajamos en fracciones*
- *Trabajamos en porcentajes*
- *Trabajamos en Estadística*

A su vez, la siguiente respuesta:

- *Tratamos fracciones, porcentajes, representación de números enteros en recta numérica...*

Ha sido subdividida en tres:

- *Representación de números enteros en recta numérica*
- *Tratamos fracciones*
- *Tratamos porcentajes*

Una vez ordenadas alfabéticamente, se procedió a buscar un criterio común de clasificación para ellas, lo que permitió establecer categorías. Agrupándose aquellas respuestas que coincidían en el significado de su contenido, aunque presentasen diferente redacción.

Para elaborar las categorías, establecimos una categoría general, que hemos denominado *Categoría Establecida*, y varias subcategorías específicas, lo que ayudó al proceso de clasificación de las respuestas. En este punto, al describir las categorías, nos referiremos solo a las categorías establecidas. Sin embargo, en el anexo VII, se registran todas las respuestas ubicadas en categorías y subcategorías correspondientes.

Al clasificar las respuestas por categorías, comprobamos que hay respuestas que se repiten, lo que hace que el número total de respuestas por pregunta disminuye, ya que, las respuestas repetidas se han contabilizado una sola vez, por eso las llamamos *Respuestas diferentes por categoría*.

Se registran respuestas que no responden a la pregunta planteada, por tal motivo, fue necesario crear la categoría *otras*. Categoría que se ubica en último lugar en las tablas que llevan por título *Categorías y frecuencias de respuestas*.

A continuación describimos las categorías finales obtenidas para cada pregunta. El nombre de la categoría aparece subrayado seguido de su explicación. El orden en que se muestran las categorías está determinado por el número de respuestas en cada una de ellas. Por tanto, la categoría que posee mayor número de respuestas es la primera que se presenta, y por ende, la última es la que menor cantidad de respuestas contiene.

Pregunta 1. PENSAR Y RAZONAR

(Información). *Describe situaciones que estimulan a tus estudiantes a pensar y razonar en clase de matemáticas.*

Mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando...

Las respuestas obtenidas para esta pregunta, fueron agrupadas en las cinco categorías siguientes:

1.1. Resuelven problemas o ejercicios como tareas desafiantes que les permiten establecer relaciones. La característica general de los enunciados, aportados por los profesores, señala que los alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas, cuando desarrollan o resuelven una tarea de carácter matemático. Para desarrollar este tipo de tareas, utilizan el razonamiento analítico. En los enunciados registrados se menciona: resolución de problemas, resolución de ejercicios, construcción de objetos matemáticos, resolución de actividades desafiantes, cálculo mental, y establecimiento de relaciones.

1.2. Emiten sus propias ideas y opiniones. La característica común de las respuestas obtenidas y que se incluyen en esta categoría corresponde a conductas observables de los alumnos en las cuales manifiestan sus ideas y opiniones, ya sea, en palabras, acciones o actitudes. Específicamente encontramos dos grupos: uno, se hace referencia a que fundamentan sus respuestas y plantean sus procedimientos; el otro, se hace referencia a haber comprendido un contenido o proceso matemático. Para realizar estas acciones, los estudiantes hacen uso del razonamiento reflexivo y creativo.

1.3. El alumno se implica activamente. Los enunciados proporcionados por los profesores e incluidos en esta categoría, hacen referencia a la participación del alumno en clases. Específicamente cuando preguntan, investigan, explican, cuestionan; demostrando verdadero interés en lo enseñado por el profesor.

1.4. El docente se implica activamente. Las respuestas hacen referencia a la participación del docente en clases. Específicamente cuando elaboran y plantean problemas a sus alumnos, y cuando los guían y motivan en el aprendizaje de las matemáticas.

1.5. Cuando hay un aprendizaje significativo en tareas contextualizadas. Los enunciados, de las respuestas dadas por los profesores, hacen referencia a que los alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando su aprendizaje, las tareas que realizan, y el conocimiento matemático que adquieren son contextualizados y significativos. Cuando el aprendizaje se realiza en un contexto real, cercano al alumno, se promueve el razonamiento práctico de los estudiantes, también denominado sentido común.

Las frecuencias de cada uno de los bloques de respuestas se recogen en la Tabla 5.15

Tabla 5.15. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 1 del Bloque II.

Categorías	Frecuencia
Resuelven problemas o ejercicios como tareas desafiantes que les permiten establecer relaciones	35
Emiten sus propias ideas y opiniones	27
El alumno se implica activamente	12
El docente se implica activamente	8
Cuando hay un aprendizaje significativo en tareas contextualizadas	7
Otras	4
Total de respuestas diferentes	93

Pregunta 2. ARGUMENTAR

(Información). *Indica situaciones de tu clase de matemáticas en las que es necesario que los estudiantes realicen argumentaciones.*

Mis alumnos argumentan cuando...

Las respuestas registradas para esta pregunta, permitieron elaborar cuatro categorías.

2.1. Aplican sus habilidades lingüísticas. Los enunciados hacen referencia a conductas observables en los alumnos sobre sus habilidades lingüísticas: describir, explicar, justificar, interpretar y argumentar. Estas habilidades las ponen de manifiesto cuando comparten sus ideas con sus pares; cuando explican y verbalizan sus procedimientos; cuando defienden, discrepan y justifican sus resultados.

2.2. Resuelven ejercicios y problemas matemáticos. Las respuestas hacen referencia a un listado de ejemplos de enunciados de ejercicios matemáticos, en un contexto escolar. Además, se mencionan respuestas relacionadas con plantear y resolver problemas, y por último, respuestas referidas sobre cuando buscan la solución y procedimientos correctos para resolver un problema.

2.3. Utilizan sus capacidades, conocimientos y procedimientos. Los enunciados hacen referencia a la capacidad del alumno para resolver situaciones matemáticas haciendo

uso de sus capacidades y conocimientos, reconociendo que existe más de un procedimiento para resolver cualquier situación planteada.

2.4. Muestran su sentir e incomprensión en clases. Los enunciados hacen referencia a la demostración de sentimientos por parte de los alumnos, que son observables en su conducta, a su vez, se mencionan respuestas que señalan conductas de los estudiantes que muestran que hay algo que no han comprendido o aprendido.

Tabla 5.16. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 2 del bloque II

Categorías	Frecuencia
Aplican sus habilidades lingüísticas	35
Resuelven ejercicios y problemas matemáticos	19
Utilizan sus capacidades, conocimientos y procedimientos	9
Muestran su sentir e incomprensión en clases	9
Otras	6
Total de respuestas diferentes	78

Pregunta 3. COMUNICAR

(Información). *Describe en qué momentos de tu clase los alumnos se comunican a través de las matemáticas.*

Mis alumnos se comunican entre ellos usando un lenguaje matemático cuando...

Las respuestas obtenidas a esta pregunta nos permitieron elaborar cuatro categorías, son las siguientes.

3.1. Utilizan su conocimiento matemático para resolver tareas escolares. En las respuestas registradas se menciona un listado de contenidos o conceptos matemáticos y un listado de habilidades o procesos cognitivos, ambos forman parte del conocimiento matemático. En el conocimiento matemático se identifican dos grupos: el conocimiento de carácter conceptual y el de carácter procedimental. El conceptual se refiere a los conceptos o contenidos específicos del currículo de matemáticas. En cambio, el procedimental, trata sobre los procesos que se utilizan para resolver cualquier situación matemática, haciendo uso de los conceptos ya aprendidos. Los verbos utilizados para referirse al listado de habilidades o procesos cognitivos son: calcular, reconocer, plantear, resolver, explicar, entre otros.

3.2. Comparten e intercambian conocimiento. Los enunciados mencionan diferentes situaciones donde los alumnos interactúan, en clase de matemáticas. Destacan actividades en que los estudiantes intercambian sus conocimientos y dan a conocer sus planteamientos.

3.3. Vivencian momentos relacionados con los procesos y experiencias de aprendizaje. Se mencionan en las respuestas, momentos particulares en que se realiza el aprendizaje, como por ejemplo: en la comprensión y comunicación de lo aprendido, en los procesos de estudio, procesos de investigación, entre otros. Además de los procesos, se registran ejemplos de experiencias dentro y fuera del aula, por ejemplo: cuando trabajan con material concreto, participan en concursos y eventos matemáticos, etc.

3.4. Realizan tareas que involucren otras disciplinas diferentes a la de las matemáticas. El conjunto de respuestas hace alusión al uso del lenguaje matemático en áreas que no corresponden a las propias matemáticas. Es así como, se registra un listado de disciplinas diferentes a la de las matemáticas, encontramos: educación física, ciencias, química y biología. Además, se mencionan ejemplos de tareas de uso social, se citan: fechas de pruebas-vacaciones, que promedio da en lenguaje, etc.

Tabla 5.17. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 3 del bloque II

Categorías	Frecuencia
Utilizan su conocimiento matemático para resolver tareas escolares	31
Comparten e intercambian conocimiento	29
Vivencian momentos relacionados con los procesos y experiencias de aprendizaje	13
Realizan tareas que involucren otras disciplinas diferentes a la de las matemáticas	5
Otras	4
Total de respuestas diferentes	82

Pregunta 4. MODELIZAR

(Información). *Indica ocasiones de tu clase donde los estudiantes describen en términos matemáticos una situación real.*

Mis alumnos usan las matemáticas para describir una situación real cuando...

Las respuestas obtenidas a esta pregunta cuatro, nos permitieron clasificarlas en tres categorías:

4.1. Desarrollan tareas matemáticas en un contexto personal, social, y escolar. Las respuestas corresponden a un listado de ejemplos de enunciados de problemas matemáticos, contextualizados en una situación real, cercana al alumno. Denominado contexto personal, porque está relacionado con el contexto inmediato de los estudiantes y sus actividades diarias. Además, se registran enunciados correspondientes a un listado de ejemplos de actividades y problemas matemáticos típicos de contextos escolares, alejados de la realidad del alumno. Por último, identificamos un listado de

actividades escolares enunciadas en términos generales, utilizando palabras como: “resuelven problemas”, “se les piden ejemplos”, entre otros.

4.2. Explican con palabras diferentes situaciones matemáticas. En las respuestas se registra una serie de consignas donde se les solicita a los alumnos manifestar su adquisición de conceptos matemáticos, a través de la verbalización de sus conocimientos. Los verbos utilizados son: describir, mencionar, explicar, interpretar; diferentes situaciones matemáticas.

4.3. Relacionan los conceptos matemáticos aprendidos, con situaciones de su vida diaria. El grupo de respuestas registradas, hace mención a que los alumnos usan las matemáticas para describir una situación real cuando relacionan los conceptos matemáticos aprendidos en clases, con situaciones de la vida diaria y propia de su entorno.

Tabla 5.18. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 4 del bloque II

Categorías	Frecuencia
Desarrollan tareas matemáticas en un contexto personal, social, y escolar	53
Explican con palabras diferentes situaciones matemáticas	11
Relacionan los conceptos matemáticos aprendidos, con situaciones de su vida diaria	8
Otras	6
Total de respuestas diferentes	78

Pregunta 5.1. PLANTEAR PROBLEMAS

(Información) *Indica situaciones, que ocurran en tu aula, apropiadas para que los estudiantes planteen problemas.*

Mis alumnos plantean problemas cuando...

Las respuestas obtenidas a esta pregunta, nos permitieron clasificarlas en cuatro categorías:

5.1.1. Vivencian situaciones en un contexto: escolar, personal, educacional y/o social. Las respuestas corresponden a un listado de ejemplos de situaciones problemas que los alumnos deben resolver. Este listado contempla situaciones problemas en diferentes contextos: personal, educacional o laboral, y público. Además, identificamos ejemplos de enunciados de problemas en un contexto escolar, actividades ó tareas matemáticas propias de los libros de textos, donde la mayoría de las veces no corresponde a situaciones reales.

5.1.2. Se encuentran en un lugar, momento, circunstancia o situación de aprendizaje determinado. En los enunciados encontramos tres grupos de situaciones donde los alumnos plantean problemas. Uno de ellos hace referencia a un lugar y momento determinado, como por ejemplo: la casa, los recreos, al inicio de la clase, etc. Un segundo grupo de respuestas, menciona ejemplos de circunstancias específicas vividas por los alumnos, como: *No prestan atención a la clase y se dedican a otra actividad, Obtienen baja calificación en una actividad para la cual se prepararon.* Por último, se registra un listado de ejemplos de situaciones escolares, propias del proceso de enseñanza aprendizaje, principalmente centrados en la falta de comprensión de los alumnos, cuando se está aprendiendo un contenido o procedimiento.

5.1.3. Elaboran sus propios problemas. Los enunciados hacen referencia a la elaboración de problemas por parte de los alumnos. Estos problemas los elaboran en forma explícita cuando el profesor los solicita, o surgen de manera espontánea en el transcurso de la clase.

5.1.4. Los alumnos están motivados. Las respuestas corresponden a un listado de conductas observables en los estudiantes, pudiendo ser una conducta de carácter participativa, motivadora o desmotivadora.

Tabla 5.19. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 5.1 del bloque II

Categorías	Frecuencia
Vivencian situaciones en un contexto: escolar, personal, educacional y/o social	34
Se encuentran en un lugar, momento, circunstancia o situación de aprendizaje determinado	17
Elaboran sus propios problemas	9
Los alumnos están motivados	7
Otras	4
Total de respuestas diferentes	71

Pregunta 5.2. RESOLVER PROBLEMAS

(Información). *Indica situaciones, que ocurran en tu aula, donde los estudiantes resuelvan problemas.*

Mis alumnos resuelven problemas cuando...

Las respuestas obtenidas, nos permitieron clasificarlas en cinco categorías:

5.2.1. Se les solicita inventar y/o resolver problemas matemáticos en clases. En las respuestas registradas se mencionan enunciados de actividades donde se les solicita a los alumnos inventar y/o resolver problemas. Específicamente se registran dos grupos

de actividades, cuando los alumnos inventan problemas, y cuando los resuelven. Y un tercer grupo de respuestas que precisa en qué tiempo de la clase los alumnos resuelven problemas: al inicio, en su desarrollo, constantemente, etc.

5.2.2. Investigan y ponen en práctica lo aprendido. Los enunciados registrados señalan que los alumnos resuelven problemas cuando son capaces de investigar, es decir, buscan sus propias estrategias, procedimientos, elaboran sus conceptos, etc., y los aplican en la resolución de problemas. A su vez, se mencionan actividades donde los alumnos intercambian ideas y experiencias con sus pares.

5.2.3. Resuelven ejercicios de cálculo de incógnitas y de diferentes medidas. Las respuestas registradas corresponden a listados de ejemplos de enunciados de ejercicios escolares en los cuales se les solicita a los alumnos calcular diferentes medidas, ya sea: cálculo de incógnitas, distancias, cantidades de unidades, tiempo y promedio.

5.2.4. Resuelven situaciones matemáticas de la vida diaria. Los enunciados hacen mención a que los alumnos resuelven problemas cuando se enfrentan a situaciones de su vida cotidiana. Se registran tres tipos de situaciones: cuando utilizan dinero en actividades de compra y venta; cuando organizan eventos, como por ejemplo la celebración del día de la madre, una salida a terreno, donde deben calcular cantidades de alimentos, tiempo y dinero a utilizar; y por último, al realizar cálculos de equivalencias entre monedas extranjeras como el euro, dólar y peso chileno.

5.2.5. Manifiestan actitudes positivas hacia las matemáticas. En las respuestas registradas se menciona el aspecto actitudinal que los alumnos manifiestan hacia las matemáticas, es decir, cuando los estudiantes manifiestan sentimientos positivos hacia las matemáticas, es cuando resuelven problemas.

Tabla 5.20. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 5.2 del bloque II

Categorías	Frecuencia
Se les solicita inventar y/o resolver problemas en clases	24
Investigan y ponen en práctica lo aprendido	15
Resuelven ejercicios de cálculo de incógnitas y de diferentes medidas	13
Resuelven situaciones matemáticas de la vida diaria	11
Manifiestan actitudes positivas hacia las matemáticas	4
Otras	2
Total de respuestas diferentes	69

Pregunta 6. REPRESENTAR

(Información). *Señala situaciones de tu clase donde tus alumnos utilicen representaciones para trabajar conceptos matemáticos.*

En mis clases de matemáticas mis alumnos utilizan representaciones cuando...

Las respuestas obtenidas a esta pregunta, las hemos clasificado en cuatro categorías:

- 6.1. Resuelven ejercicios matemáticos de: estadísticas, geometría, numeración, operatoria y resolución de problemas. Las respuestas hacen referencia a un listado de ejemplos de actividades escolares de carácter matemático, propuestas por los profesores, que los alumnos deben resolver. Entre las actividades se contemplan ejercicios de: estadística, geometría, numeración, operatoria y resolución de problemas. Destacándose una mayor cantidad de ejercicios de estadística.
- 6.2. Aprenden contenidos matemáticos. Las respuestas de los profesores mencionan una lista de contenidos matemáticos específicos, indicando que sus alumnos los utilizan para realizar representaciones. En el listado se señalan contenidos de: fracciones y porcentajes, estadística, operaciones aritméticas, geometría y conjuntos de números.
- 6.3. Manifiestan sus habilidades cognitivas. Las habilidades cognitivas son un conjunto de operaciones mentales cuyo objetivo es que el alumno integre la información adquirida a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que tenga sentido para él. Las respuestas de los profesores señalan diferentes conductas de los alumnos que reflejan la aplicación de habilidades cognitivas. En el listado encontramos habilidades cognitivas como: crear, analizar, interpretar y comunicar.
- 6.4. Han trabajado con material concreto. Considerando que el material concreto es una representación, que favorece la creación de una representación interna; obtenemos que las respuestas de los docentes mencionan en forma clara y precisa, que sus alumnos utilizan representaciones una vez que ya han trabajado con material concreto y representaciones icónicas.

Tabla 5.21. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 6 del bloque II

Categorías	Frecuencia
Resuelven ejercicios matemáticos de: estadísticas, geometría, numeración, operatoria y resolución de problemas	40
Aprenden contenidos matemáticos	22
Manifiestan sus habilidades cognitivas	16
Han trabajado con material concreto	9
Otras	6
Total de respuestas diferentes	90

Pregunta 7. USO DE LOS SÍMBOLOS MATEMÁTICOS

(Información). *Describe situaciones de tu aula en la que los alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico formal de las matemáticas.*

Mis alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico de las matemáticas cuando...

Las respuestas obtenidas fueron agrupadas en cinco categorías.

<p>7.1. <u>Resuelven ejercicios matemáticos en un contexto escolar.</u> Las respuestas registran un listado de diferentes ejercicios y actividades matemáticas que los alumnos deben desarrollar. Se mencionan ejercicios de: operatoria, propiedades de los números, geometría, unidades de medida, álgebra, resolución de problemas, fracciones, razones y proporciones, lectura y escritura de numerales, y estadística.</p> <p>7.2. <u>Participan en actividades escolares con el fin de aprender el lenguaje simbólico formal.</u> Los enunciados registrados señalan diferentes actividades propuestas por los docentes a los alumnos, con el objetivo de enseñar o reforzar la adquisición del lenguaje simbólico formal de las matemáticas. Entre sus respuestas se registra, actividades: lúdicas, de uso de material concreto pictórico, donde se practica constantemente, observación de material impreso, creación y descubrimiento del lenguaje, y resolución de situaciones matemáticas.</p> <p>7.3. <u>Verbalizan un conocimiento matemático.</u> Los enunciados de los profesores hacen referencia a la acción del alumno de expresar verbalmente un contenido matemático, haciendo uso del lenguaje simbólico formal. Los verbos utilizados por los profesores son: explican, expresan, nombran, investigan y exponen.</p> <p>7.4. <u>Realizan actividades de uso social y cotidiano.</u> Las respuestas registradas hacen mención al uso del lenguaje simbólico de las matemáticas en actividades cotidianas, como por ejemplo: marcar un número de teléfono, leer precios en una tienda, entre otros. A su vez, destacan la importancia de integrar el lenguaje formal a la vida diaria.</p> <p>7.5. <u>Aplican sus conocimientos matemáticos para resolver problemas.</u> Las respuestas de los profesores ponen énfasis en la aplicación de una diversidad de contenidos matemáticos, los cuales son utilizados por sus alumnos para resolver diferentes situaciones. Los conocimientos que ellos mencionan, corresponden a: propiedades, símbolos matemáticos, teoremas.</p>
--

Tabla 5.22. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 7 del bloque II

Categorías	Frecuencia
Resuelven ejercicios matemáticos en un contexto escolar	39
Participan en actividades escolares con el fin de aprender el lenguaje simbólico formal	17
Verbalizan un conocimiento matemático	8
Realizan actividades de uso social y cotidiano	6
Aplican sus conocimientos matemáticos para resolver problemas	5
Otras	6
Total de respuestas diferentes	81

Pregunta 8. EMPLEO DE SOPORTES Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

(Información). *Indica situaciones de aula en las que tus alumnos utilizan herramientas tecnológicas.*

Mis alumnos utilizan herramientas tecnológicas cuando...

Las respuestas obtenidas nos permitieron elaborar cuatro categorías:

- 8.1. Ejercitan sus conocimientos y contenidos matemáticos haciendo uso de alguna herramienta tecnológica. En las respuestas se registra un listado de actividades escolares, que los alumnos ejecutan después de haber adquirido un conocimiento matemático, haciendo uso de alguna herramienta tecnológica, ya sea, la calculadora para realizar cálculos, la pizarra para realizar actividades de geometría, o el computador para ejercitar cualquier contenido matemático dependiendo del software. Específicamente se mencionan ejercicios de geometría, al aplicar fórmulas y desarrollar demostraciones, en operatoria y en estadística y probabilidad.
- 8.2. Interactúan con alguna herramienta tecnológica. En las respuestas de los docentes se mencionan un listado de herramientas tecnológicas que los alumnos utilizan, sin especificar qué actividad desarrollan. Los enunciados señalan: navegar por internet, uso de software matemático, uso de la calculadora, uso del computador y la pizarra interactiva.
- 8.3. Investigan y exponen un tema a sus pares. Las respuestas de los docentes hacen referencia a la actividad de investigar por parte del alumno, es decir, los estudiantes utilizan herramientas tecnológicas cuando investigan sobre un tema, haciendo uso del internet, luego redactan un informe escrito, haciendo uso del ordenador, y finalmente lo exponen a sus compañeros, utilizando el power point o la pizarra interactiva para confeccionar su presentación.
- 8.4. Trabajan con material concreto. Las respuestas mencionan el uso del material concreto, ya sea en actividades de construcción del mismo material, la utilización de herramientas para construir maquetas, o el uso de instrumentos de geometría.

Tabla 5.23. Categorías y frecuencias de respuestas de la pregunta 8 del bloque II

Categorías	Frecuencia
Ejercitan sus conocimientos y contenidos matemáticos haciendo uso de alguna herramienta tecnológica	38
Interactúan con alguna herramienta tecnológica	20
Investigan y exponen un tema a sus pares	9
Trabajan con material concreto	4
Otras	8

5.2.5 Resumen

Resumiendo podemos decir que:

- a) todas las categorías que surgen, son producto de las respuestas otorgadas por los docentes, las cuales corresponden a conductas observables y han sido expresadas por escrito en el cuestionario abierto por los encuestados;
- b) en todas las preguntas se registran respuestas que no responden a la misma, por lo que se han clasificado en la categoría denominada *Otras*;
- c) las respuestas otorgadas a la pregunta sobre la competencia Modelizar permitieron elaborar solo 3 categorías, a diferencia de las otras que permitieron obtener 4 o 5 categorías. Esto se debe a la poca información que proporcionan las respuestas de los encuestados.
- d) las categorías obtenidas las tomamos como ítems para el cuestionario definitivo.

El análisis de contenido realizado a las respuestas otorgadas al cuestionario abierto dio como resultado categorías y subcategorías, las que se registran de manera extensa en el anexo VII, documento titulado “Respuestas de los docentes, a la segunda parte del cuestionario, clasificadas en categorías”.

Para elaborar el cuestionario cerrado hemos transformado las categorías en oraciones completas con un significado claro y preciso. Enunciados que constituirán los ítems de lo que será el cuestionario cerrado de tipo escala Likert con una valoración de 1 a 5.

El documento obtenido, por el proceso indicado, fue sometido a evaluación por expertos, lo que se describe en el siguiente apartado.

5.2.6. Evaluación por juicio de expertos

Las categorías antes mencionadas fueron sometidas a juicio de experto, lo cual se realizó en dos instancias.

Primera instancia

Las nueve preguntas con sus respectivas respuestas, categorías y subcategorías fueron enviados vía correo electrónico a nueve expertos, solo un ítem a cada experto, el motivo por el cual se hizo así fue no cargar a los expertos con demasiado trabajo. Para ello

elaboramos un protocolo, un encabezado que describe el ítem y una hoja de registro (en el anexo VIII se muestra un ejemplo de este documento).

Recibidas las respuestas de los expertos constatamos que la mayoría de las sugerencias hacían referencia a modificaciones relacionadas con cambios de palabras, por otras sinónimas, con el propósito de mejorar el estilo o la comprensión de las categorías. Otro de los cambios propuestos fue reubicar algunas respuestas de los docentes en otras categorías, por considerar que respondían mejor a estas otras. En algunos casos, se sugiere cambio de nombre de algunas de las categorías y su respectiva descripción, con la intención de mejorar su redacción. Otra sugerencia fue unificar mejor las respuestas, y así aumentar su número de frecuencia. Al hacerlo así, el número de respuestas diferentes disminuye. En algunos casos, se agregó la categoría: *Respuestas no relacionadas con el ítem*, por considerar que un grupo de contestaciones no respondían a lo solicitado por el ítem.

Para ver en detalle las modificaciones sugeridas por los expertos, en el anexo IX se registran las categorías y subcategorías modificadas, con su respectivo listado de respuestas de los docentes.

Con este listado de categorías, procedimos a elaborar las afirmaciones que formarían parte del cuestionario final.

Segunda instancia

Una vez realizadas las modificaciones sugeridas, se presentó la prueba y su proceso de elaboración en un seminario, en el que estaban presentes la mayor parte de los profesores del grupo Pensamiento Numérico y Algebraico del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Se realizó una presentación del test y se narró el proceso seguido hasta llegar al mismo. A los asistentes al seminario se les entregó un documento, el que se encuentra en el anexo X, titulado “Validación de contenido de un test”.

En opinión de los asistentes a este seminario, el cuestionario era muy extenso y se aconsejó reducir el número de afirmaciones. Por otra parte, opinaron que algunos enunciados planteaban aspectos demasiado generales de las competencias matemáticas de PISA y debían ser más específicos.

Se consideró que la competencia Plantear y Resolver Problemas, se debe presentar en una sola pregunta.

Aconsejaron añadir nuevos enunciados para algunas de las competencias, y eliminar otros, por considerarlos redundantes.

Para algunos enunciados se propuso mejorar la redacción.

Se recomendó agregar en todos los ítems las afirmaciones:

- (nombre de la competencia)... es una competencia lingüística
- (nombre de la competencia)... es una competencia matemática

La mayoría de los participantes estuvo de acuerdo en no encontrar imprecisiones relevantes en los enunciados, manifestando que el lenguaje es claro y preciso. A su vez, destacaron que en general los ítems están vinculados a las competencias correspondientes y son coherentes.

Por último aconsejaron presentar los enunciados de cada competencia en dos apartados. El primero relacionado con el concepto de la competencia en cuestión, y el segundo referido a las acciones que ejecutan los estudiantes referidos a dicha competencia. En el anexo XI, se registran los aspectos específicos que los expertos aportaron en esta segunda instancia.

5.2.7. Cuestionario cerrado (Bloque II)

Después de todo este proceso obtenemos la versión definitiva del cuestionario cerrado bloque II, que trata de recoger información sobre las creencias y concepciones de los profesores sobre las competencias matemáticas establecidas por el proyecto PISA. A continuación se muestra la versión definitiva del cuestionario cerrado del bloque II.

Cuestionario Cerrado Bloque II

El bloque II está compuesto por 8 ítems, con varias respuestas. Le pedimos que en todos los casos exprese acuerdo o desacuerdo con las sentencias, valorando en la escala que acompaña la sentencia, del siguiente modo:

- Si está **totalmente en desacuerdo**, tache 1.
- Si está en **desacuerdo, pero no totalmente**, tache 2.
- Si le es **indiferente**, tache 3.
- Si está **de acuerdo pero no totalmente**, tache 4.
- Si está **totalmente de acuerdo**, tache 5.

1. PENSAR Y RAZONAR

Pensar y Razonar es una competencia matemática	1	2	3	4	5
Pensar y Razonar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Pensar y Razonar, en matemáticas, se relaciona con dar respuesta a situaciones matemáticas	1	2	3	4	5
Pensar y Razonar, en matemáticas, tiene relación con plantear cuestiones propias de la matemática (¿Cuántos hay?, ¿Cómo llegar a ello? etc.)	1	2	3	4	5
Pensar y Razonar, en matemáticas, requiere distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, hipótesis, ejemplos, etc.)	1	2	3	4	5
La competencia Pensar y Razonar, en matemáticas, permite entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas piensan y razonan en clase de matemáticas cuando:

Resuelven problemas	1	2	3	4	5
Realizan ejercicios	1	2	3	4	5
Se enfrentan a desafíos matemáticos	1	2	3	4	5
Realizan preguntas en clase sobre matemáticas	1	2	3	4	5
Cuestionan las matemáticas	1	2	3	4	5

2. ARGUMENTAR Y JUSTIFICAR

Argumentar y Justificar, en matemáticas, está relacionado con plantearse y dar respuesta a preguntas (¿por qué sucede...? ¿Qué ocurriría si...?)	1	2	3	4	5
Argumentar y Justificar, en matemáticas, se relaciona con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamientos	1	2	3	4	5
Argumentar y Justificar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Argumentar y Justificar es una competencia matemática	1	2	3	4	5

Argumentar y Justificar, en matemáticas, requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones o argumentos matemáticos	1	2	3	4	5
La competencia Argumentar y Justificar, en matemáticas, permite crear y expresar argumentos matemáticos	1	2	3	4	5

Mis alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando:

Comparten sus ideas matemáticas (con sus compañeros y/o conmigo)	1	2	3	4	5
Explican y verbalizan sus procedimientos matemáticos	1	2	3	4	5
Defienden, discrepan y justifican un resultado matemático	1	2	3	4	5
Cuando muestran su incomprensión en matemáticas	1	2	3	4	5

3. COMUNICAR

Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma oral conocimiento matemático	1	2	3	4	5
Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma escrita conocimiento matemático	1	2	3	4	5
La competencia Comunicar, en matemáticas, permite interpretar los enunciados orales y escritos hechos por otras personas	1	2	3	4	5
Comunicar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Comunicar es una competencia matemática	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas comunican en clase de matemáticas cuando:

Comparten e intercambian conocimiento	1	2	3	4	5
Trabajan en grupo	1	2	3	4	5
Dan a conocer un resultado o procedimiento	1	2	3	4	5

4. MODELIZAR

La modelización, en matemáticas, está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos	1	2	3	4	5
Modelizar, en matemáticas, requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas	1	2	3	4	5
La modelización, en matemáticas, permite interpretar los resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza	1	2	3	4	5
Modelizar es una competencia matemática	1	2	3	4	5
Modelizar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas modelizan en clase de matemáticas cuando:

Asocian la matemática con otras ciencias	1	2	3	4	5
Involucran su conocimiento matemático en procesos de la vida cotidiana	1	2	3	4	5

5. PLANTEAR PROBLEMAS y RESOLVER PROBLEMAS

La competencia de Plantear y Resolver problemas de matemáticas requiere tener la capacidad de proponer y de resolver problemas de diferentes tipos (cerrados, de respuesta abierta, puros, aplicados...)	1	2	3	4	5
Plantear y Resolver problemas es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Plantear y Resolver problemas es una competencia matemática	1	2	3	4	5
La competencia Plantear y Resolver problemas capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas, en clase de matemáticas, Plantean y Resuelven problemas:

Contextualizados en la vida diaria	1	2	3	4	5
Cuando el libro de texto lo propone	1	2	3	4	5
Cuando solicito que lo hagan	1	2	3	4	5

6. REPRESENTAR

El trabajo matemático exige la capacidad de decodificar representaciones	1	2	3	4	5
La competencia Representar, en matemáticas, permite distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas	1	2	3	4	5
La competencia Representar, en matemáticas, se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación	1	2	3	4	5
Representar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Representar es una competencia matemática	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas usan las representaciones en clase de matemáticas cuando:

Manipulan material didáctico	1	2	3	4	5
Expresan su conocimiento matemático	1	2	3	4	5
Organizan y registran su conocimiento matemático	1	2	3	4	5

7. USO DE LOS SÍMBOLOS MATEMÁTICOS

El lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, es el nexo que une el lenguaje natural, informal, con el lenguaje matemático, formal	1	2	3	4	5
La capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural	1	2	3	4	5
Utilizar símbolos matemáticos es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Utilizar símbolos matemáticos es una competencia matemática	1	2	3	4	5
El manejo del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, conlleva manipular fórmulas, variables y ecuaciones	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas utilizan el lenguaje simbólico, formal y técnico en clases de matemáticas cuando:

Resuelven ejercicios y/o problemas	1	2	3	4	5
Aprenden conceptos y propiedades matemáticas	1	2	3	4	5
Expresan sus conocimientos matemáticos	1	2	3	4	5

8. EMPLEO DE SOPORTES Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Un uso adecuado de la tecnología en clase ayuda, a los estudiantes, en su actividad matemática	1	2	3	4	5
La capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas, requiere conocer sus limitaciones	1	2	3	4	5
El Empleo de Soporte y Herramientas Tecnológicas es una competencia matemática	1	2	3	4	5
El Empleo de Soporte y Herramientas Tecnológicas es una competencia lingüística	1	2	3	4	5

En mis clases los alumnos y alumnas utilizan en el trabajo con las matemáticas:

El computador	1	2	3	4	5
La calculadora	1	2	3	4	5
Internet	1	2	3	4	5
Pizarra interactiva	1	2	3	4	5

Finalizados los dos bloques de nuestro cuestionario, procedimos a elaborar la presentación y protocolo del test (Anexo XII). A su vez, decidimos indagar en la formación de los docentes encuestados, y en algunos antecedentes personales, como son: edad, años que lleva enseñando matemáticas, ser o no titulado, tener o no la especialidad en matemáticas, cursos en los que imparte la asignatura de matemáticas.

Capítulo 6. ANÁLISIS DE DATOS.

Estudio descriptivo unidimensional

El análisis de datos lo presentamos en dos capítulos. En este capítulo seis recogemos un estudio descriptivo unidimensional, de las respuestas del bloque I y del bloque II en forma independiente.

6.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO

A través del siguiente estudio descriptivo daremos, en parte, cumplimiento al objetivo general con el cual pretendemos dar a conocer la opinión que han manifestado los docentes al valorar un listado de conceptos relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y con respecto a las ocho competencias matemáticas establecidas por la OCDE en el estudio PISA.

Para ello contamos con los datos de 111 variables dependientes procedentes de 418 sujetos, que constituyen los datos centrales del estudio. Si bien las variables consideradas en el estudio no tienen carácter cuantitativo sí que son de tipo ordinal. A la hora de resumir los valores observados hemos optado por calcular la puntuación media, entendiendo que ésta representa bien la posición media de los encuestados, pero mantenemos la precaución al interpretar los resultados acerca del carácter no numérico de los valores obtenidos.

Para el análisis de las respuestas dadas a un cuestionario de tipo Likert se suelen utilizar tres procedimientos (Arce, 1994; Likert, 1932, 1974):

- a) Ordenar las respuestas alternativas a cada una de las preguntas según orden decreciente de sus medias y, según su dispersión, de menor a mayor desviación típica cuando hay coincidencia (Benito, 1992).
- b) Presentar las respuestas ordenadas de mayor a menor porcentaje de individuos que están de acuerdo con ellas. En caso de igualdad, precede la que menor porcentaje de desacuerdos presente (Jhonson, 1993).
- c) Mezclando los dos procedimientos anteriores, presentar ambas ordenaciones intentando ver la consistencia de las dos posibles ordenaciones que sobre aceptación de las respuestas puedan realizarse (Mudge, 1993).

En este estudio vamos a considerar la última opción presentando los ítems correspondientes a cada pregunta según la ordenación que surge de sus medias y, en caso de empate, teniendo en cuenta el porcentaje de acuerdo y las desviaciones observadas. Además de esta información, obtendremos el p-valor asociado a un contraste no paramétrico de igualdad de medianas, según un test T de Wilcoxon (Wilcoxon, 1945) para muestras relacionadas, entre cada dos ítems consecutivos (en el cálculo del test de igualdad de medianas, se ha utilizado el programa estadístico SPSS, versión 15).

Se registran en tablas los datos obtenidos para cada una de las preguntas del bloque I y para cada enunciado del bloque II del cuestionario. En cada tabla aparecen los siguientes valores numéricos: porcentaje de acuerdo, media de las puntuaciones que obtuvo el ítem, desviación típica de dichas puntuaciones y p-valor asociado al contraste sobre igualdad de medianas. Los ítems han sido ordenados de forma decreciente de acuerdo al valor de su media y, en caso de coincidir éstas, según el orden decreciente en el porcentaje de acuerdo. Si estos también coincidieran, se ordenarían, según su dispersión, de menor a mayor valor.

Para los ítems de una misma pregunta se observa si la diferencia en la puntuación mediana obtenida es significativa, entre cada dos ítems consecutivos, según el test no paramétrico T de Wilcoxon (Wilcoxon, 1945). Se toma para ello el nivel de significación estándar α de 0,05. El p-valor de cada contraste se ubica en la última columna de la tabla. Su valor permite observar si las diferencias entre los distintos ítems de una misma pregunta, o enunciado, son significativas. Para su visualización, en caso de que la diferencia sea significativa, se ha marcado con una línea horizontal más gruesa en la tabla.

Las tablas en que se registran los ítems y los correspondientes datos numéricos, vienen seguidas por un análisis de los resultados.

En el análisis de las puntuaciones medias, se puede observar que en la mayoría de los ítems se registran puntuaciones medias por encima del valor 3, esto es, valores entre 3 y 5. Recordemos que la puntuación 3 corresponde a la valoración intermedia que expresa que no se está *ni de acuerdo ni en desacuerdo* con la afirmación; la valoración 4 equivale a expresar que se está *de acuerdo* con la afirmación y el valor 5 expresa *estar totalmente de acuerdo*. Así, al interpretar las puntuaciones medias obtenidas debemos hacer una interpretación de la escala con mayor gradualidad entre los valores 3 y 5. Establecemos, por tanto, una división del intervalo [2 - 5] en subintervalos, de forma que dicha división sea una guía que nos permita interpretar los resultados. Esta subdivisión se recoge en la tabla 6.1.

Tabla 6.1. Interpretación de las puntuaciones medias obtenidas

Puntuación media	Interpretación
2,00 – 2,25	Grado de desacuerdo moderado/alto

2,25 – 2,50	Grado de desacuerdo moderado
2,50 – 2,75	Grado de desacuerdo leve/moderado
2,75 – 3,00	Grado de desacuerdo leve
3,00 – 3,25	Grado de acuerdo bajo
3,25 – 3,50	Grado de acuerdo leve
3,50 – 3,75	Grado de acuerdo leve/moderado
3,75 – 4,00	Grado de acuerdo moderado
4,00 – 4,25	Grado de acuerdo moderado/alto
4,25 – 4,50	Grado de acuerdo alto
4,50 – 4,75	Grado de acuerdo alto/muy alto
4,75 – 5,00	Grado de acuerdo muy alto

Esta subdivisión permitirá una interpretación más sencilla de las puntuaciones medias obtenidas.

En resumen para los bloques I y II se tiene para las medias de los ítems de cada bloque los datos de la tabla 6.2.

Tabla 6.2. Datos relativos a los bloques I y II

	Media	Desviación típica	Número de ítems	ítems
Bloque I	4,28	0,43	44	1 a 44
Bloque II	4,27	0,50	67	45 a 111

6.1.1. Estudio de las respuestas del Bloque I del cuestionario

Como se explicó en el capítulo 5, el bloque I del cuestionario está compuesto por diez preguntas y 44 ítems relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Pregunta 1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas?

La tabla 6.3 recoge el resultado del análisis realizado a las respuestas dadas por los participantes en nuestro estudio, sobre las razones por las que un estudiante ha de aprender matemáticas.

Tabla 6.3. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 1

nº	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
2	Razones de utilidad social y profesional	93,03 %	4,62	0,828	0,000
1	El carácter formativo de la materia	79,37 %	4,05	1,082	
3	Su interés dentro del propio sistema educativo	76,04 %	3,97	1,035	0,143

De acuerdo a las puntuaciones obtenidas en estos tres ítems, podemos observar claramente dos grupos: el primero de ellos tiene un ítem con el que los docentes presentan un grado de acuerdo muy elevado y que supera en más de 13 puntos porcentuales al grado de acuerdo encontrado con los ítems del segundo de los grupos.

Así, observamos que los docentes atribuyen la importancia de aprender matemáticas a *razones de utilidad social y profesional*, es decir, al uso que los estudiantes dan a las matemáticas en su vida cotidiana. Este ítem registra una puntuación media que supera el valor 4,6 en una escala de 1 a 5, lo que indica que es una afirmación con la cual los docentes están muy de acuerdo.

Significativamente menor es el grado de acuerdo que queda reflejado según la puntuación que reciben los ítems referidos a que las matemáticas deben aprenderse por el carácter formativo y por su interés dentro del sistema educativo.

Según Pozo (2006), la nueva sociedad denominada del conocimiento exige que los estudiantes además de adquirir conocimientos, sean capaces de utilizarlos en su entorno personal, social y laboral. La mayor aceptación de la razón social está en la línea de esta idea expresada por Pozo. Con respecto a su *carácter formativo*, ítem que presenta un grado de acuerdo inferior, es un pensamiento basado en la idea de que las matemáticas como disciplina desarrollarían algunos aspectos del cerebro. Esta idea ha sido potenciada

por las investigaciones realizadas a partir del año 2007, en el área de la neurociencia conjuntamente con la educación, y se ha comprobado que las matemáticas influyen en el desarrollo del cerebro (Campbell, Bigdeli, Handscomb, Kanehara, MacAllister, Patten y Stone, 2007; Radford y André, 2009).

Junto con este ítem, se encuentra el que refiere que las matemáticas deberían ser aprendidas por su *interés dentro del propio sistema educativo*. Este se basa en valoraciones de tipo curricular, donde las matemáticas son consideradas como una disciplina necesaria para otras materias que se estudian en el currículo.

En síntesis, se observa que los docentes encuestados tienen un elevado grado de acuerdo con que el motivo de enseñar matemáticas se debe a las *razones de utilidad social y profesional*, pensamiento que está acorde con las exigencias de la sociedad actual.

Pregunta 2. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas escolares?

La tabla 6.4 registra el análisis realizado a las respuestas dadas por los encuestados en nuestro estudio, acerca de los contenidos considerados como los más importantes en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 6.4. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 2

n°	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
5	Los que son útiles para la vida real	93,51 %	4,63	0,799	0,000
9	Los procedimentales	92,01 %	4,47	0,752	
10	Los actitudinales	82,37 %	4,25	0,902	0,428
4	Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo del conocimiento matemático	83,78 %	4,22	0,859	0,342
6	Los que tienen implicaciones curriculares posteriores	83,66 %	4,15	0,867	0,021
8	Los conceptuales	80,10 %	4,06	0,936	0,000
7	Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas	67,65 %	3,81	0,957	

De acuerdo a la puntuación recibida, obtenemos el orden de los ítems según el grado de acuerdo manifestado por los docentes. Se observan cinco categorías. La primera está compuesta por un enunciado, que recibe la mayor puntuación, de forma significativamente mayor al resto. Corresponde a los contenidos que son *útiles para la vida real*, produciéndose una congruencia con la pregunta anterior, referida a la importancia de aprender matemáticas; dado que en los docentes de la muestra, predomina la creencia de que el uso de las matemáticas en la vida real es relevante, los contenidos más importantes de ser enseñados son aquellos que potencien su uso en un contexto auténtico, no ficticio.

El grado de acuerdo con este ítem es muy elevado, superando el 93,5% y se observa una puntuación media por encima del 4,5, lo que indica que la mayoría de los docentes encuestados están de acuerdo con esta afirmación y su grado de acuerdo es alto/muy alto.

Con un grado de acuerdo también elevado, pero significativamente menor que el ítem anterior, encontramos los contenidos *procedimentales*, que obtienen el segundo lugar con una valoración media ligeramente por debajo del 4,5. Las puntuaciones recogidas para este ítem son significativamente mayores que las obtenidas para los contenidos conceptuales y actitudinales.

En tercer lugar se ubican los contenidos *actitudinales*, aquellos que *potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo del conocimiento matemático* y los que *tienen implicaciones curriculares posteriores*. Estos ítems registran un grado de acuerdo elevado, en torno al 83% y una valoración media en torno al 4,2.

En el cuarto lugar, con una puntuación menor, se ubica el ítem que indica la importancia de los contenidos *conceptuales*. El grado de acuerdo en este caso desciende hasta el 80,1% y la puntuación media recibida se sitúa cerca del valor 4.

Se observa que los docentes encuestados otorgan diferente importancia, en el aprendizaje, a los diferentes tipos de contenidos: procedimentales (92,1% de acuerdo, puntuación media 4,47), actitudinales (82,37% de acuerdo, puntuación media 4,25) y conceptuales (80,10% de acuerdo, puntuación media 4,06), siendo los mayor valorados los de tipo procedimental.

En último lugar se encuentra el ítem referido a la importancia de los contenidos pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas en la enseñanza y aprendizaje de

la misma. Este ítem tiene un porcentaje de acuerdo muy por debajo de los anteriores, situándose en un 67,65%, con una puntuación media que queda por debajo del valor 4 establecido como *de acuerdo*.

En síntesis se observa que los docentes chilenos otorgan mayor valor a los contenidos que son *útiles para la vida real*, seguidos de los *procedimentales*, disminuyendo en grado de valoración aquellos relacionados con el desarrollo cognitivo, el currículo y los de disciplinas específicas de las matemáticas.

Pregunta 3. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas?

En la tabla 6.5 aparece el análisis descriptivo realizado a las respuestas dadas por los docentes encuestados, acerca de las actividades consideradas como las más recomendables para la enseñanza de las matemáticas.

Tabla 6.5. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 3

n°	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	<i>p valor</i>
13	La utilidad y conexión con situaciones reales	96,40 %	4,70	0,746	0,299
15	La motivación y el interés	95,44 %	4,69	0,681	
14	La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas	92,81 %	4,58	0,762	0,002
11	El trabajo intelectual de los alumnos y alumnas: razonamiento, análisis, síntesis, etc.	92,31 %	4,49	0,797	0,033
12	La dinámica de trabajo de los alumnos	90,38 %	4,40	0,812	0,073

Como se puede observar las puntuaciones obtenidas en esta pregunta son muy elevadas. Las respuestas se pueden clasificar en tres grupos:

Las respuestas de mayor puntuación media son las que señalan las actividades de *utilidad y conexión con situaciones reales* y las de *motivación e interés*. Ambas respuestas medias indican un grado de acuerdo alto/muy alto, ya que se sitúan en torno a los 4,7 puntos y presentan un porcentaje muy elevado de individuos de acuerdo con ambas afirmaciones, por encima del 95%.

En segundo lugar se encuentra el ítem *la realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas*, que obtiene una valoración media significativamente menor, de 4,58, y un porcentaje de acuerdo del 92,81%. Ambos valores indican que el grado de acuerdo es muy elevado, al igual que los ítems anteriores, aunque significativamente menor para este ítem. Con la puntuación obtenida, los docentes están de acuerdo en que este tipo de actividad es recomendable para la enseñanza de las matemáticas. Esta creencia está respaldada por el conductismo, donde se espera que los estudiantes adquieran destrezas a través de la repetición de ejercicios, o de actividades de memorización

En tercer lugar se presentan dos ítems *el trabajo intelectual de los alumnos y alumnas: razonamiento, análisis, síntesis, etc.* y *la dinámica de trabajo de los alumnos*. Las puntuaciones obtenidas, confirman que los docentes están de acuerdo con estas sentencias, dado que el porcentaje de acuerdo se sitúa entre el 90 y 92% y la puntuación media observada ligeramente por debajo del 4,5. Por tanto, el grado de acuerdo con estas afirmaciones es alto.

En síntesis, los docentes chilenos destacan como actividades más adecuadas para enseñar matemáticas, aquellas contextualizadas en situaciones reales, y las de motivación e interés de los alumnos, es decir, en el momento de seleccionar las actividades los profesores prefieren aquellas donde el alumno reconozca el contexto y promueva su interés y motivación.

Nuevamente podemos ver que los docentes son coherentes con sus respuestas, ya que, las preguntas número 1, 2, y 3, están relacionadas con la importancia que tienen las matemáticas en la vida cotidiana de los alumnos.

El resto de actividades reciben asimismo puntuaciones elevadas y porcentajes de acuerdo por encima del 90% en todos los ítems, lo que indica que, si bien destacan las respuestas de los dos primeros ítems, todas las actividades señaladas tienen un alto valor entre el profesorado.

Pregunta 4. ¿Cómo se aprenden las matemáticas?

En la tabla 6.6 se recoge el análisis realizado a las respuestas dadas por los sujetos que participan en nuestra investigación sobre cómo se aprenden las matemáticas.

Tabla 6.6. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 4

n°	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
20	Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades	94,24 %	4,62	0,763	0,000
16	Mediante el esfuerzo y trabajo personal	87,80 %	4,33	0,849	0,000
17	Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones	85,10 %	4,17	0,882	0,009
18	Por predisposición natural del alumno o alumna o por motivación	75,48 %	4,04	0,966	0,022
19	Mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad	75,24 %	3,94	0,896	

Esta pregunta contiene cinco ítems y, según la valoración otorgada por los docentes, cada ítem tiene una puntuación mediana significativamente diferente a las puntuaciones medianas de los ítems superior e inferior en la tabla.

El ítem que recibe mayor puntuación media, llegando al valor 4,62 que indica un acuerdo medio alto/muy alto, es el que se refiere a que las matemáticas se aprenden *estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades*. El porcentaje de docentes que se muestran de acuerdo con esta afirmación asciende al 94,24%.

Se puede inferir que son necesarios factores externos al alumno para aprender matemáticas, se requiere de un agente (que podría ser el profesor de matemáticas) responsable de estimular los procesos cognitivos y fomentar cierto tipo de actividades.

En segundo lugar, con una puntuación media de 4,33 que indica un grado de acuerdo medio alto, observamos el ítem *mediante el esfuerzo y el trabajo personal*. En este ítem se destaca la actuación del alumno, el aprendizaje de las matemáticas sería producto de factores internos que promueven el aprendizaje de las mismas. Es decir, el responsable es el propio estudiante mediante el esfuerzo y el trabajo.

En tercer lugar, con menor valoración media que las anteriores (4,17, indicando un grado de acuerdo moderado/alto), observamos el ítem *mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones*. En este caso el porcentaje de docentes que se muestran de acuerdo desciende al 85,10%. Este ítem está relacionado con la primera respuesta dado que son ítems donde se atribuye que las matemáticas se aprenden favorecidas por factores

externos, ya que debiera ser otra persona quien ofrezca al estudiante ayuda, quien corrija y explique.

En cuarto lugar se ubica *por predisposición natural del alumno o alumna o por motivación*. Este ítem cuenta con un porcentaje de acuerdo del 75,48%, es decir, aproximadamente tres de cada cuatro docentes entrevistados se muestran de acuerdo con esta respuesta. La puntuación media en esta ocasión es de 4,04, que indica un grado de acuerdo moderado/alto.

En quinto lugar se sitúa *mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad*. Este es el ítem que cuenta con un menor porcentaje de acuerdo (75,24%) y la menor puntuación media, 3,94 que indica que el grado de acuerdo es moderado.

El fundamento de esta idea estaría en la psicología cognitiva, disciplina que constituye el marco teórico que permite analizar cómo aprende un individuo. Al igual que la creencia anterior, es un pensamiento perteneciente a la teoría de aprendizaje constructivista, en la cual el alumno es quien construye su aprendizaje, una vez promovidos ciertos conocimientos o capacidades, idea elaborada por el psicólogo Lev. S. Vigostky (Ivic, 1994).

Pregunta 5. ¿A qué se deben las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares?

En la tabla 6.7 se visualiza el análisis realizado a las respuestas otorgadas por los docentes encuestados, sobre cuáles serían las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas.

Tabla 6.7. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 5

n°	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
24	El sistema educativo	74,58 %	3,93	1,136	0,000
23	Los profesores	63,64 %	3,49	1,245	
22	La materia	46,86 %	3,07	1,209	0,000
21	Los alumnos y alumnas	42,89 %	3,02	1,275	

Estos ítems reciben puntuaciones bajas en comparación con el resto de ítems repartidos en las diferentes preguntas. Así, el mayor valor medio es 3,93, indicando un grado de acuerdo moderado, siendo el ítem que indica que el *sistema educativo* es la causa de principal dificultad de la enseñanza de las matemáticas. Éste es un concepto abstracto, muy amplio, abarca a todos los agentes implicados, y es externo a la labor que se desarrolla en el aula (Gil 1999).

En segundo lugar, con una puntuación media significativamente menor, que se sitúa en 3,49 (grado de acuerdo leve) se identifica a *los profesores*. En este caso, el grado de acuerdo alcanza solamente el 63,64%, lo que muestra que los docentes encuestados no responsabilizan en general al colectivo de docentes como principales fuentes de dificultades en la enseñanza de las matemáticas.

En tercer y último lugar, se sitúan las dificultades derivadas de *la materia y los alumnos y alumnas*. Ambos ítems tienen puntuaciones medias cercanas al 3, indicando que el grado de acuerdo con la afirmación es bajo. Se observa además un porcentaje de respuestas de acuerdo por debajo del 50% en ambos casos.

La materia y el alumnado son elementos fundamentales en todo proceso de enseñanza y aprendizaje. Es importante destacar que los docentes valoran en último lugar a las matemáticas como disciplina y a sus estudiantes, podríamos inferir que este grupo de docentes no está de acuerdo en atribuir las dificultades a estos elementos, otorgándose más valor a ellos mismos como profesores de matemáticas, pero no manifestando en ninguna de las respuestas un alto grado de acuerdo, lo que nos hace pensar que ninguno de los ítems considerados en el instrumento es entendido como foco principal de las dificultades en la enseñanza de las matemáticas

Pregunta 6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas?

La tabla 6.8 recoge el análisis realizado a las respuestas otorgadas por los docentes encuestados, sobre cuál es el papel que juega el error en la enseñanza de las matemáticas.

Tabla 6.8. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 6

n°	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
25	Para diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias	92,27 %	4,54	0,828	0,374
27	Para valorar y reconsiderar la planificación o programación	91,08 %	4,50	0,742	
26	Como factor o condición para el aprendizaje	79,28 %	4,07	1,020	0,000

De acuerdo a las puntuaciones obtenidas, se observan dos grupos. El primer grupo está constituido por dos respuestas, con una diferencia no significativa entre ellas. Los docentes valoran con una puntuación media, que indica que el grado de acuerdo es alto/muy alto, que el error en la enseñanza de las matemáticas sirve para *diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias*, y *valorar y reconsiderar la planificación o programación*. Ambos enunciados están directamente relacionados con la labor del docente. Este pensamiento daría lugar a lo planteado por López (2013), quien señala que los errores y aciertos proporcionan información a estudiantes y docentes, con las cuales se podrán tomar decisiones sobre los aspectos que requieren revisarse, para fortalecer el aprendizaje.

El segundo grupo, en orden de valoración, considera el error *como factor o condición para el aprendizaje*. La puntuación media que se obtiene en este ítem, 4,07, indica que el grado de acuerdo es moderado/alto. El porcentaje de docentes que se muestran de acuerdo con esta afirmación roza el 80%, valor que en los ítems del grupo anterior está más de diez puntos porcentuales por encima.

La idea de que el error es un factor para el aprendizaje se sustenta en los estudios que confirman que los errores son datos objetivos que se encuentran en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y pueden contribuir positivamente al proceso de aprendizaje (Centeno, 1988; Rico, 1994).

Así, el primer grupo de ítems, considera al error como un elemento importante de considerar en el proceso de enseñanza de las matemáticas, puesto que proporciona información sobre el estado del aprendizaje de los estudiantes. En cambio, menor puntuación obtiene el segundo grupo, donde se reconoce la utilidad del error como un componente del aprendizaje.

Pregunta 7. ¿Qué proceso sigues cuando preparas materiales para la clase de matemáticas?

En la tabla 6.9 se presenta el análisis realizado a las respuestas otorgadas por los docentes encuestados, sobre qué procesos siguen al preparar materiales para su clase de matemáticas.

Tabla 6.9. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 7

n°	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
30	Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje	91,85 %	4,49	0,812	0,563
32	Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación	89,45 %	4,47	0,800	
28	Elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales	78,74 %	4,20	0,955	0,000
29	Reflexiono sobre el currículo	72,71 %	3,93	0,956	0,000
31	Pido información a los compañeros o compañeras	61,06 %	3,67	1,048	0,000

Esta pregunta hace referencia a los procesos realizados por los docentes cuando preparan materiales para la clase. De la tabla anterior se puede extraer que la mayor puntuación la obtienen dos respuestas relacionadas directamente con el pensar y actuar del docente sobre el proceso de aprendizaje: *reflexiono sobre el proceso de aprendizaje* y *elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación*, ambas respuestas están centradas en acciones que benefician el aprendizaje de los alumnos. En ambos casos el porcentaje de respuestas que muestran acuerdo se sitúa cerca del 90% y la puntuación media levemente por debajo de 4,5, indicando que el grado de acuerdo es alto.

En segundo lugar, se ubica el ítem *elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales*, esta respuesta abarca una acción del docente centrada en los contenidos a enseñar. La puntuación media en este caso es 4,20, lo que indica que el grado de acuerdo medio es moderado/alto, observándose asimismo un porcentaje de respuestas de acuerdo por debajo del 80%, esto es, más de diez puntos porcentuales de diferencia con el porcentaje de acuerdo con los ítems anteriores.

En tercer lugar observamos el ítem *reflexiono sobre el currículo*, respuesta con una puntuación media de 3,93 que indica que el grado medio de acuerdo es moderado. El porcentaje de acuerdo con este ítem es del 72,71%.

En cuarto y último lugar se encuentra la sentencia *pido información a los compañeros o compañeras*, respuesta que registra la menor puntuación. En este caso se tiene una puntuación media 3,67, que indica un grado de acuerdo leve/moderado, junto con un porcentaje de respuestas de acuerdo del 61,06%.

Existe una gran diferencia en cuanto a puntuación media y porcentaje de acuerdo entre los ítems *reflexiono sobre el proceso de aprendizaje* y *pido información a los compañeros o compañeras*. Si bien más del 90% de los encuestados se muestran de acuerdo en que realizan una reflexión sobre el proceso de aprendizaje, menos de dos terceras partes de los docentes solicitan información a los compañeros y compañeras. El proceso de preparación de materiales se perfila de esta forma más como un proceso individual que colectivo.

Pregunta 8. ¿Qué es un “buen” alumno o “buena” alumna en matemáticas?

La tabla 6.10 registra el análisis realizado a las respuestas otorgadas por los docentes encuestados, sobre qué consideran ellos que es un buen alumno en matemáticas.

Tabla 6.10. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 8

n°	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
34	Se esfuerza y trabaja	96,41 %	4,68	0,649	0,052
35	Está motivado o motivada por las matemáticas	94,50 %	4,61	0,715	
36	Es responsable, solidario/a y participativo/a	87,80 %	4,44	0,915	0,000
33	Tiene buenas capacidades intelectuales	68,11 %	3,76	1,028	0,000

Se diferencian tres grupos en las respuestas. En el primero de ellos se encuentran los ítems que consideran que un buen alumno en matemáticas es aquel que *se esfuerza y trabaja* y *está motivado o motivada por las matemáticas*. En ambos casos el porcentaje de acuerdo

observado está en torno al 95% y la valoración media por encima de 4,6, indicando que el grado de acuerdo es alto/muy alto.

Al hacer referencia a la motivación de parte de los alumnos, los docentes destacan la actitud que tendrían sus aprendices hacia las matemáticas. Si un alumno se muestra motivado, es porque está implicado en la actividad matemática, ya que, estaría realizando cierta tarea (Ponte, 2004).

En segundo lugar con menor aceptación, se considera buen alumno o buena alumna a quien *es responsable, solidario/a y participativo/a*, con un porcentaje de acuerdo inferior al 90% y una puntuación media por debajo de 4,5, situando el grado medio de acuerdo con el ítem en acuerdo alto.

Con puntuación media menor, que indica que el grado de acuerdo es moderado, se tiene el ítem *tiene buenas capacidades intelectuales*. En este caso, el grado de acuerdo es inferior al 70%.

Es interesante señalar que los docentes no tienen un grado de acuerdo elevado con que un buen alumno es aquel que se destaca por sus cualidades intelectuales o lo que se conoce vulgarmente por “ser listo”. Los alumnos se estimulan, o se desalientan según las expectativas que sus profesores tienen de ellos (Bishop, 1988). Siguiendo esta idea, si los docentes encuestados manifiestan que un “buen” alumno en matemáticas es aquel que se esfuerza y trabaja, seguidamente del alumno que está motivado por las matemáticas, entonces las expectativas que tienen sobre sus estudiantes serían positivas.

Pregunta 9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos y alumnas en su aprendizaje de las matemáticas?

En la tabla 6.11 se presenta el análisis realizado a las respuestas dadas por los docentes, sobre cuándo se sienten satisfechos con su labor docente.

Tabla 6.11. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 9

n°	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
39	Hay avances en el aprendizaje de los alumnos y alumnas	97,37 %	4,83	0,584	0,001
38	Aprecio interés y participación de los alumnos y alumnas en el aula	97,13 %	4,75	0,631	
37	Observo un buen ambiente en el aula	92,34 %	4,53	0,753	0,237
40	Los alumnos y alumnas obtienen buenos resultados en las evaluaciones	92,34 %	4,48	0,762	

Las puntuaciones logradas en todas las sentencias son altas, obteniendo porcentajes de acuerdo por encima del 90% en todas las ocasiones.

El primer ítem tiene una puntuación media muy elevada, indicando que el grado de acuerdo con este ítem es muy alto. Esta respuesta destaca el *avance en el aprendizaje de los alumnos*, es decir, el profesor se siente satisfecho de su trabajo cuando observa el logro de sus estudiantes. En casi la totalidad de las respuestas los docentes se encuentran de acuerdo con esta sentencia, llegando el porcentaje de acuerdo registrado al 97,37%.

Con un porcentaje de acuerdo también muy alto, pero con una valoración media menor, se registra el ítem *aprecio interés y participación de los alumnos y alumnas en el aula*, el cual destaca la actitud positiva de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas por medio de su participación. Se observa una satisfacción personal al ver que la labor del docente provoca interés en sus estudiantes.

En tercer lugar se encuentran dos respuestas, diferentes entre sí, *observo un buen ambiente en el aula* y *los alumnos obtienen buenos resultados en las evaluaciones*. Son dispares ya que la primera trata sobre el ambiente positivo que se vive en el aula; esta sentencia está más relacionada con la dinámica del grupo de personas que conviven en el aula que con la enseñanza de las matemáticas. La segunda opción menciona los resultados positivos en las evaluaciones, sugiriendo que la evaluación está principalmente centrada en el alumno y que el profesor lo considera como un referente para valorar su propia labor docente. En común tienen que la puntuación media obtenida está cerca del valor 4,5 y el porcentaje de acuerdo que muestran los docentes encuestados es del 92,34%

De estas respuestas inferimos que los docentes manifiestan de forma muy clara que se sienten satisfechos de su trabajo principalmente cuando observan avances en el

aprendizaje de sus estudiantes y cuando aprecian interés y participación en el aula, siendo el resto de ítems valorados con un alto grado de acuerdo.

Pregunta 10. Los profesores y profesoras que han de enseñar matemáticas en educación básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar o perfeccionar su formación?

Se registra en la tabla 6.12 el análisis realizado a las respuestas otorgadas por los docentes, sobre los aspectos que ellos consideran que deberían aumentar o perfeccionar en su formación.

Tabla 6.12. Análisis descriptivo de las respuestas a la pregunta 10

n°	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
42	Profundizar en el conocimiento didáctico	95,66 %	4,76	0,641	0,004
41	Mejorar su conocimiento de las matemáticas	94,47 %	4,67	0,687	
43	La formación práctica y el conocimiento de recursos	94,70 %	4,61	0,693	
44	La comunicación e intercambio de experiencias	94,22 %	4,59	0,752	

De acuerdo a la tabla anterior, todas las respuestas poseen una alta puntuación, con un porcentaje de acuerdo en general cerca del 95%. No obstante se registran dos grupos diferenciados de ítems.

El primero, hace referencia a *profundizar en el conocimiento didáctico*. Para este ítem la puntuación media indica que el grado de acuerdo es muy alto y el porcentaje de respuestas que están de acuerdo con el ítem es muy elevado. Los docentes destacan que para aumentar o perfeccionar su formación, en primer lugar deberían ahondar en didáctica. Esta mayor valoración puede interpretarse como que, por lo general, el profesor siente necesidad en una mayor formación en cómo debe enseñar las matemáticas.

En segundo lugar con puntuaciones medias que indican un grado de acuerdo alto/muy alto, se ubican las respuestas relacionadas con mejorar en aspectos como: *el conocimiento de las matemáticas, la formación práctica y el conocimiento de recursos y la*

comunicación e intercambio de experiencias. Con estas respuestas queda en evidencia que los docentes manifiestan la necesidad de mejorar y aumentar su conocimiento de las matemáticas, su desempeño dentro del aula y el uso de nuevos recursos. La valoración, sobre la última opción *comunicación e intercambio de experiencias*, sugiere que se practica poco el intercambio de experiencias entre compañeros y suele darse escasa colaboración entre ellos. Hemos visto que en la séptima pregunta, cuando un profesor prepara materiales, una de las actividades que menos ejercita es pedir información a sus compañeros.

Resumen correspondiente al Bloque I

Podemos resumir el global de las respuestas obtenidas en este bloque de preguntas comparando las puntuaciones obtenidas en todos los ítems. Existe un grupo de ítems que han registrado un porcentaje de acuerdo por encima del 95% lo cual nos indica que los docentes encuestados están mayoritariamente de acuerdo con las ideas expresadas en estos ítems, referidas a que las actividades que muestran la utilidad y la conexión con situaciones reales de las matemáticas así como que la motivación y el interés son recomendables para enseñar matemáticas, y considerando que un buen alumno o buena alumna en matemáticas es quien se esfuerza y trabaja, observando satisfacción con la labor realizada con sus alumnos en matemáticas cuando hay avances en el aprendizaje y cuando se aprecia interés y participación de los alumnos y alumnas en el aula y estimando que los profesores de matemáticas deben aumentar y perfeccionar su formación profundizando en el conocimiento didáctico.

Con un porcentaje de acuerdo algo menor, entre el 85 y el 95%, observamos que existe un acuerdo elevado en las afirmaciones que indican que los contenidos procedimentales son los más importantes en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, son importantes la realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas, así como el trabajo intelectual de los alumnos y alumnas y la dinámica de trabajo de los alumnos, los cuales aprenden cuando se estimulan procesos cognitivos y se fomentan ciertas actividades, mediante esfuerzo y trabajo personal y mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones. También en este grupo de ítems se encuentran afirmaciones tales como que los errores sirven para diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias y valorar y reconsiderar la planificación o programación, Existe un

porcentaje de acuerdo similar sobre la adecuación de las actividades siguientes para preparar materiales para la clase de matemáticas: reflexionar sobre el proceso de aprendizaje y elaboración de listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación. El porcentaje de acuerdo está en ese rango también para el ítem que señala que un buen alumno o buena alumna en matemáticas es aquél que está motivado o motivada por las matemáticas, es responsable, solidario y participativo. El profesor indica sentirse satisfecho en un porcentaje de acuerdo en el rango 85-95% cuando observa un buena ambiente en el aula y cuando los alumnos y alumnas obtienen buenos resultados en las evaluaciones. En este rango de porcentaje de acuerdo encontramos los ítems que indican que los profesores y profesoras que han de enseñar matemáticas en educación básica deben aumentar o perfeccionar su formación en el conocimiento de las matemáticas, la formación práctica y el conocimiento de recursos y la comunicación e intercambio de experiencias.

Con un porcentaje de acuerdo entre el 70 y el 85% se tienen las afirmaciones de que las matemáticas se deben enseñar por el carácter formativo de la materia y por su interés dentro del propio sistema educativo, que los contenidos más importantes en la enseñanza de las matemáticas son los actitudinales y aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo del conocimiento matemático, los que tienen implicaciones curriculares posteriores y los conceptuales. En este rango de porcentaje de acuerdo encontramos asimismo los ítems que indican que las matemáticas se aprenden por predisposición natural del alumno o alumna o por motivación y mediante el incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad, que las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares se deben al sistema educativo y que el error es un factor o condición para el aprendizaje. Además, existe un porcentaje de acuerdo en este rango de 70-85% con el proceso seguido para preparar materiales para la clase de matemáticas de elaborar documentos sobre contenidos y otros materiales y reflexionar sobre el currículo.

Con un porcentaje de acuerdo por debajo del 70% encontramos que los docentes encuentran los contenidos más importantes en la enseñanza de las matemáticas escolares los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas, encuentran las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas en los profesores, la materia y los alumnos

y alumnas y consideran un buen alumno o buena alumna en matemáticas a quien tiene buenas capacidades intelectuales.

6.1.2. Estudio de las respuestas del Bloque II del cuestionario

A continuación se registran los resultados obtenidos en la aplicación del bloque II del cuestionario. Este bloque corresponde a las ocho competencias matemáticas establecidas por el Estudio PISA, elaborado por la OCDE.

Como hemos comentado en la introducción de este capítulo, en el bloque II del cuestionario, por cada competencia se contemplan dos grupos de ítems. En el primer grupo los ítems tratan de características o definiciones de la competencia; el segundo grupo está formado por ítems que hacen referencia a acciones de los estudiantes, que los docentes consideran propias de esa competencia.

Competencia 1. Pensar y Razonar

Para la competencia pensar y razonar hemos planteado seis enunciados relacionados con el aspecto teórico de la misma y cinco relacionados con las acciones correspondientes, los cuales los docentes han debido puntuar. En la tabla 6.13 se recoge el análisis de los datos obtenidos.

Tabla 6.13. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Pensar y Razonar

Nº	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
45	Pensar y Razonar es una competencia matemática	89,90 %	4,47	0,920	0,066
50	La competencia Pensar y Razonar, en matemáticas, permite entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites	90,27 %	4,39	0,835	
47	Pensar y Razonar, en matemáticas, se relaciona con dar respuesta a situaciones matemáticas	85,75 %	4,24	0,906	0,889
46	Pensar y Razonar es una competencia lingüística	81,80 %	4,22	1,061	0,109
49	Pensar y Razonar, en matemáticas, requiere distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, hipótesis, ejemplos, etc.)	81,55 %	4,22	1,715	0,548
48	Pensar y Razonar, en matemáticas, tiene relación con plantear cuestiones propias de la matemática (¿Cuántos hay?, ¿Cómo llegar a ello? etc.)	84,30 %	4,19	0,973	

Mis alumnos y alumnas piensan y razonan en clase de matemáticas cuando:					
53	Resuelven problemas	95,68 %	4,74	0,656	0,000
51	Realizan ejercicios	94,26 %	4,62	0,766	
54	Se enfrentan a desafíos matemáticos	91,87 %	4,49	0,766	0,001
55	Realizan preguntas en clase sobre matemáticas	86,60 %	4,42	0,942	0,106
52	Cuestionan las matemáticas	82,30 %	4,19	0,950	0,000

De acuerdo a los resultados obtenidos, en la parte teórica, podemos observar que aparecen dos grupos. En el primero de los grupos la puntuación media indica un grado de acuerdo alto y en el segundo se observa un grado de acuerdo moderado/alto

El primer grupo contiene afirmaciones que establecen que pensar y razonar es reconocido como una *competencia matemática*, y como tal *permite entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites*. Existe coherencia en la puntuación media reflejada en ambas afirmaciones. En el segundo grupo los enunciados dan a conocer el uso que se le da a esta competencia en matemáticas, así se registran epígrafes como *Pensar y Razonar, en matemáticas, se relaciona con dar respuesta a situaciones matemáticas*. Reciben igual puntuación media *es una competencia lingüística* y *Pensar y Razonar, en matemáticas, requiere distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, hipótesis, ejemplos, etc.)*, y en último lugar aparece *Pensar y Razonar, en matemáticas, tiene relación con plantear cuestiones propias de la matemática (¿Cuántos hay?, ¿Cómo llegar a ello? etc.)*. El porcentaje de acuerdo encontrado para el primer grupo de afirmaciones se sitúa en torno al 90%, mientras que para el segundo de los grupos se tiene un porcentaje de acuerdo en las afirmaciones que oscila entre el 81 y el 85%.

Para el grupo de ítems que trata de las acciones donde los estudiantes muestran la competencia pensar y razonar los cinco enunciados se han clasificado en cuatro grupos, según la puntuación otorgada por los docentes. Por orden decreciente de puntuación, el primer grupo, registra que los estudiantes piensan y razonan en matemáticas cuando *se enfrentan a desafíos matemáticos*. Este enunciado tiene una puntuación media de 4,74

que indica que el grado de acuerdo es alto/muy alto. Además, el porcentaje de acuerdo que se observa es superior al 95%.

El segundo grupo, corresponde al ítem *mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando resuelven problemas*, afirmación que si bien tiene un enunciado similar al ítem anterior, recibe una puntuación media inferior, de 4,62 y un porcentaje de acuerdo también inferior, del 94,26%. Aunque la puntuación media indica que este ítem también tiene un grado de acuerdo medio alto/muy alto, el p-valor asociado al contraste nos hace notar que la diferencia de puntuación, aunque pequeña, es significativa.

El tercer grupo está compuesto por dos ítems, *realizan preguntas en clase sobre matemáticas* y *cuestionan las matemáticas*. La puntuación media en estos dos ítems se sitúa ligeramente por debajo del valor 4,5, lo que indica que el grado de acuerdo es alto en ambos. Estos epígrafes coinciden en que son actividades donde el estudiante debe pensar, luego razonar y finalmente verbalizar lo pensado. El porcentaje de acuerdo en estos enunciados se sitúa entre el 86,6 y 91,87%.

El cuarto grupo, que recibe la menor puntuación en media, corresponde al ítem *realizan ejercicios*. En este caso el grado de acuerdo es moderado/alto, con un porcentaje de acuerdo del 82,3%

Según el análisis de la información recogida, los docentes muestran un mayor grado de acuerdo sobre que pensar y razonar es una competencia matemática y lingüística que permite comprender el lenguaje matemático, y expresan que sus estudiantes manifiestan hacer uso de esta competencia cuando resuelven situaciones de carácter matemático. Es mayor la valoración que reciben las actividades que realizan sus alumnos en relación a la competencia pensar y razonar que las puntuaciones en el aspecto teórico de la competencia.

Competencia 2. Argumentar y Justificar

La tabla 6.14 recoge los resultados del análisis de los ítems considerados para esta competencia.

Tabla 6.14. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Argumentar y Justificar

Nº	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
61	La competencia Argumentar y Justificar, en matemáticas, permite crear y expresar argumentos matemáticos	91,24 %	4,45	0,793	0,477
56	Argumentar y Justificar, en matemáticas, está relacionado con plantearse y dar respuesta a preguntas (¿por qué sucede...? ¿Qué ocurriría si...?)	89,93 %	4,41	0,837	0,000
59	Argumentar y Justificar es una competencia matemática	83,29 %	4,23	0,958	0,531
58	Argumentar y Justificar es una competencia lingüística	81,45 %	4,21	0,996	0,272
60	Argumentar y Justificar, en matemáticas, requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones o argumentos matemáticos	81,31 %	4,15	0,913	0,000
57	Argumentar y Justificar, en matemáticas, se relaciona con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamientos	73,30 %	3,98	0,975	
Mis alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando:					
64	Defienden, discrepan y justifican un resultado matemático	95,68 %	4,68	0,690	0,030
63	Explican y verbalizan sus procedimientos matemáticos	93,30 %	4,62	0,744	0,000
62	Comparten sus ideas matemáticas (con sus compañeros y/o conmigo)	89,86 %	4,45	0,812	0,000
65	Cuando muestran su incomprensión en matemáticas	67,31 %	3,76	1,237	

Se aprecia que en la parte relativa al aspecto teórico se identifican tres grupos. La mayor puntuación la reciben epígrafes que explican la función que posee la argumentación en matemáticas, se mencionan *la competencia Argumentar y Justificar, en matemáticas, permite crear y expresar argumentos matemáticos*, y *Argumentar y Justificar, en matemáticas, está relacionado con plantearse y dar respuesta a preguntas (¿por qué sucede...? ¿Qué ocurriría si...?)*. Las puntuaciones medias de estas dos sentencias informan que el grado de acuerdo con ellas es alto, obteniendo unos porcentajes de acuerdo en torno al 90%.

Por orden de puntuación, en el segundo grupo los docentes reconocen que *Argumentar y Justificar es una competencia matemática* así como una *competencia lingüística*, y que

en matemáticas, *requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones o argumentos matemáticos*. La puntuación media que se observa en estos ítems indica que el grado medio de acuerdo con ellos es moderado/alto. Los porcentajes de respuestas registradas que expresan acuerdo están entre 81,31 y 83,29%.

El tercer grupo lo constituye un solo ítem, *Argumentar y Justificar, en matemáticas, se relaciona con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamientos*. Este ítem recibe la menor puntuación. En media, la puntuación es 3,98, lo que indica que el grado medio de acuerdo es moderado. El porcentaje de respuestas de acuerdo con esta afirmación es inferior al 75%.

La segunda parte de la competencia Argumentar y Justificar, registra cuatro ítems. De acuerdo a las puntuaciones obtenidas, cada ítem está valorado con una mediana significativamente distinta. El ítem que indica que los alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando *defienden, discrepan y justifican un resultado matemático* tiene una puntuación media 4,68, lo que indica que el grado medio de acuerdo es alto/muy alto. El porcentaje de acuerdo con esta afirmación es superior al 95%.

En segundo lugar se encuentra la afirmación de que los alumnos argumentan y justifican en matemáticas cuando *explican y verbalizan sus procedimientos matemáticos*. Este ítem tiene una puntuación media de 4,62, lo que indica un grado de acuerdo alto/muy alto, aunque el porcentaje de acuerdo con la afirmación es inferior al 95%, concretamente del 93,3%.

El ítem que refleja que los alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando *comparten sus ideas matemáticas (con sus compañeros y con el profesor)* recibe una puntuación media de 4,45, por lo que podemos afirmar que el grado de acuerdo es alto. El porcentaje de respuestas que expresan acuerdo con esta afirmación está ligeramente por debajo del 90%.

La afirmación de que los alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando *muestran su incomprensión en matemáticas* tiene una puntuación media de 3,76, lo que indica que el grado medio de acuerdo con ella es moderado, teniendo un porcentaje de respuestas que expresan acuerdo de únicamente el 67,31%.

De acuerdo con lo anteriormente planteado podemos afirmar que los docentes reconocen la competencia argumentar y justificar como una competencia matemática y, como tal,

está presente en los procesos matemáticos. Además, manifiestan que sus estudiantes hacen uso de ella en sus clases.

Los docentes reconocen la competencia matemática en las actividades (discrepar, justificar un resultado matemático, explicar y verbalizar los procedimientos matemáticos) de sus alumnos con mayor acuerdo del que muestran en determinar el aspecto teórico (la competencia argumentar y justificar permite crear y expresar argumentos matemáticos, está relacionado con plantearse y dar respuesta a preguntas).

Competencia 3. Comunicar

Para la competencia Comunicar se contemplan 5 ítems en su componente teórica y tres en la parte referida a las actividad de los estudiantes. Los resultados sobre la valoración de dichos ítems por los profesores encuestados la recogemos en la tabla 6.15.

Tabla 6.15. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Comunicar

Nº	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
69	Comunicar es una competencia lingüística	85,30 %	4,38	0,980	0,001
70	Comunicar es una competencia matemática	84,10 %	4,27	0,939	0,186
68	La competencia Comunicar, en matemáticas, permite interpretar los enunciados orales y escritos hechos por otras personas	82,13 %	4,20	0,977	0,000
67	Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma escrita conocimiento matemático	78,23 %	3,99	0,999	0,959
66	Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma oral conocimiento matemático	78,23 %	3,98	1,048	
Mis alumnos y alumnas comunican en clase de matemáticas cuando:					
71	Comparten e intercambian conocimiento	95,19 %	4,63	0,753	0,814
73	Dan a conocer un resultado o procedimiento	93,99 %	4,63	0,727	0,001
72	Trabajan en grupo	92,55 %	4,50	0,760	

Con respecto a la competencia comunicar, en su primera parte, se distinguen tres grupos. El primero de ellos reconoce que comunicar es una *competencia lingüística*, los docentes valoran este ítem con una puntuación mayor, observándose que su puntuación media

indica que el grado de acuerdo es alto y el porcentaje de respuestas de acuerdo con la afirmación asciende al 85,3%

El segundo grupo está compuesto de dos ítems, los cuales relacionan la competencia comunicar con las matemáticas, con las afirmaciones *comunicar es una competencia matemática*, y que esta competencia, ... *en matemáticas, permite interpretar los enunciados orales y escritos hechos por otras personas*. Los profesores valoran estos ítems con menor puntuación que el ítem que identifica que comunicar es una competencia lingüística. La puntuación media indica que el grado de acuerdo es alto y moderado/alto respectivamente. En ambos casos el porcentaje de acuerdo está por debajo del 85%.

El tercer grupo, constituido por dos ítems, señalan que *comunicar es una forma oral y escrita de expresar conocimiento matemático*. Los docentes puntúan en media de igual forma la comunicación oral y escrita del conocimiento matemático, con una puntuación que indica que el grado de acuerdo en ambos casos es moderado. Además, el porcentaje de acuerdo con las afirmaciones en ambos casos es del 78,23%.

Las valoraciones en la segunda parte dan lugar a dos categorías de ítems. La primera categoría corresponde a situaciones donde los alumnos *comparten e intercambian conocimiento y dan a conocer un resultado o procedimiento*, ambos ítems registran igual puntuación media, de 4,63, lo que indica que con ambas afirmaciones el grado de acuerdo es alto/muy alto, aunque varían en sus desviaciones típicas así como en el porcentaje de acuerdo que registran, siendo en un caso ligeramente superior al 95% y en otro caso ligeramente inferior al 94%

La segunda categoría está compuesta por el ítem *trabajan en grupo*. En este caso la puntuación media indica que el grado de acuerdo es alto o alto/muy alto, con un porcentaje de acuerdo en las respuestas del 92,55%.

Se ve que los tres ítems de esta segunda parte han recibido una alta puntuación, lo que indica que los docentes manifiestan estar muy de acuerdo con lo planteado en los tres ítems que hacen referencia a la forma en que los alumnos establecen la comunicación. Las puntuaciones en los ítems de la primera parte son inferiores, así como el porcentaje de acuerdo. Esto indica que los docentes identifican más la competencia comunicar en las acciones que desarrollan sus alumnos que en la parte relativa al aspecto teórico de dicha competencia.

En síntesis los docentes reconocen que comunicar es una competencia lingüística, y en segundo lugar una competencia matemática. Además plantean que sus estudiantes manifiestan esta competencia en sus actividades de interacción con sus pares o con su profesor, bien intercambiando o proporcionando información o trabajando en grupo.

Competencia 4. Modelizar

Para esta competencia se presentan cinco ítems en la primera parte y dos en la segunda. La tabla 6.16 contiene los resultados del análisis de los mismos.

Tabla 6.16. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Modelizar

Nº	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
75	Modelizar, en matemáticas, requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas	90,55 %	4,45	0,782	0,000
76	La modelización, en matemáticas, permite interpretar los resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza	86,67 %	4,31	0,903	
77	Modelizar es una competencia matemática	81,28 %	4,23	0,993	0,730
74	La modelización, en matemáticas, está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos	84,74 %	4,22	0,914	0,000
78	Modelizar es una competencia lingüística	69,54 %	3,94	1,066	
Mis alumnos y alumnas modelizan en clase de matemáticas cuando:					
80	Involucran su conocimiento matemático en procesos de la vida cotidiana	93,65 %	4,62	0,793	0,000
79	Asocian la matemática con otras ciencias	89,01 %	4,40	0,848	

De acuerdo a la puntuación proporcionada por los docentes, existen tres categorías de ítems para la competencia modelizar. La primera señala que la competencia *modelizar, en matemáticas, requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas*, este ítem recibe una alta puntuación media, 4,45, que indica que el grado de acuerdo es alto.

La segunda categoría, contempla tres ítems, dos que hablan de la matemática y la vida real (*la modelización, en matemáticas, permite interpretar los resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza* y *la modelización, en matemáticas, está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos*) y el que hace referencia al aspecto matemático de la competencia (*modelizar es una competencia matemática*). Las puntuaciones medias de estos tres ítems indican que existe un grado de

acuerdo moderado/alto y alto con las afirmaciones, obteniendo unos porcentajes de acuerdo que oscilan entre el 81,28% y el 86,67%.

La tercera categoría, con la puntuación media menor, de 3,94, que significa un grado de acuerdo moderado recoge el ítem que hace referencia al aspecto lingüístico de la competencia. El porcentaje de respuestas que están de acuerdo con esta afirmación es ligeramente menor que el 70%.

Para la parte segunda, las puntuaciones indican que las acciones realizadas por los estudiantes son valoradas de forma significativamente diferente. Los docentes manifiestan un grado de acuerdo alto/muy alto con que sus alumnos modelizan cuando *involucran su conocimiento matemático en procesos de la vida cotidiana*, con un porcentaje de acuerdo del 93,65%. La sentencia de que los alumnos y alumnas modelizan en clase cuando *asocian la matemática con otras ciencias* recibe una puntuación media menor, indicando que el grado de acuerdo es alto, con un porcentaje de acuerdo en este caso ligeramente inferior al 90%.

De nuevo se observa que los docentes valoran con mayor acuerdo las acciones de los estudiantes en referencia a la competencia y con menor acuerdo los aspectos teóricos de la misma.

Competencia 5. Plantear problemas y Resolver problemas

El número de ítems asociados a esta competencia han sido siete, cuatro para la parte primera y tres para la parte segunda. En la tabla 6.17 se recoge el resultado del análisis de los datos obtenidos para esos siete ítems.

Tabla 6.17. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Plantear problemas y Resolver problemas

Nº	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
84	La competencia Plantear y Resolver problemas capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías	96,38 %	4,85	4,005	0,170
81	La competencia de Plantear y Resolver problemas de matemáticas requiere tener la capacidad de proponer y de resolver problemas de diferentes tipos (cerrados, de respuesta abierta, puros, aplicados...)	94,88 %	4,62	0,748	0,000
83	Plantear y Resolver problemas es una competencia matemática	89,86 %	4,48	0,874	0,000
82	Plantear y Resolver problemas es una competencia lingüística	79,56 %	4,18	1,047	
Mis alumnos y alumnas, en clase de matemáticas, plantean y resuelven problemas:					
85	Contextualizados en la vida diaria	94,9 % ²	4,67	0,722	0,000
87	Cuando solicito que lo hagan	75,12 %	3,95	1,099	0,000
86	Cuando el libro de texto lo propone	60,53 %	3,63	1,153	

La puntuación obtenida en los cuatro ítems de la parte inicial de la competencia plantear problemas y resolver problemas, permite observar tres grupos. El primero lo componen dos ítems, ambos integran información sobre la utilidad que proporciona esta competencia,... *capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías y...requiere tener la capacidad de proponer y de resolver problemas de diferentes tipos (cerrados, de respuesta abierta, puros, aplicados...)*. La puntuación media de estos ítems indica que el grado de acuerdo con ellos es muy alto y alto/muy alto respectivamente. Los porcentajes de acuerdo en ambos casos están cerca del 95%.

El segundo grupo, registra que los docentes están de acuerdo en que plantear problemas y resolver problemas *es una competencia matemática*. El grado de acuerdo con esta afirmación en media es 4,48, indicando que el grado de acuerdo es alto, con un porcentaje de acuerdo en las respuestas ligeramente inferior al 90%.

En el tercer y menos valorado por los docentes es el ítem que indica que plantear problemas y resolver problemas *es una competencia lingüística*. En este caso, la

puntuación media es 4,18, indicando un grado de acuerdo moderado/alto, con un porcentaje de acuerdo registrado levemente por debajo del 80%.

En los ítems de acción, se perciben diferencias significativas en las respuestas de los tres ítems. Se señala en ellos cuándo los estudiantes ponen en juego esta competencia. El primer ítem, con una puntuación media de 4,67 que denota un grado de acuerdo alto/muy alto, manifiesta que los alumnos plantean problemas y resuelven problemas *contextualizados en la vida diaria*. Este ítem tiene un porcentaje de respuestas de acuerdo de casi el 95%. El segundo ítem, *cuando solicito que lo hagan* tiene una puntuación media 3,95, que indica un grado de acuerdo moderado, con un porcentaje de acuerdo aproximadamente del 75%. El tercer ítem, tiene una puntuación media de 3,63, indicando que el grado de acuerdo con la afirmación *cuando el libro de texto lo propone* es leve/moderado, con un porcentaje de acuerdo cercano al 60%.

Al observar estos resultados, y compararlos con los obtenidos en el bloque I del cuestionario, existe coherencia en el pensamiento de los docentes al señalar la importancia de la enseñanza contextualizada en la realidad de los alumnos.

Competencia 6. Representar

Esta competencia comprende ocho ítems; cinco para su parte teórica y tres en su parte de acción. En la tabla 6.18 se muestran los resultados del análisis de los datos.

Tabla 6.18. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia

Representar

Nº	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
89	La competencia Representar, en matemáticas, permite distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas	92,46 %	4,51	0,734	0,303
88	El trabajo matemático exige la capacidad de decodificar representaciones	92,03 %	4,47	0,798	0,002
92	Representar es una competencia matemática	88,08 %	4,36	0,865	0,843
90	La competencia Representar, en matemáticas, se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación	87,44 %	4,35	0,860	0,000
91	Representar es una competencia lingüística	76,53 %	4,03	1,001	
Mis alumnos y alumnas usan las representaciones en clase de matemáticas cuando:					

95	Organizan y registran su conocimiento matemático	88,97 %	4,48	0,818	0,005
94	Expresan su conocimiento matemático	88,73 %	4,37	0,817	
93	Manipulan material didáctico	88,01 %	4,35	0,892	0,707

Se perciben tres grupos o categorías, entre los ítems de la parte teórica y dos entre los relacionados con la práctica. En el primer caso, dos ítems, *la competencia Representar, en matemáticas, permite distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas y el trabajo matemático exige la capacidad de decodificar representaciones*, son los más valorados. Ambos ítems entregan información acerca de la utilidad de esta competencia. Para ellos, la puntuación media está cercana al 4,5, indicando que el grado de acuerdo está entre alto y alto/muy alto. Los porcentajes de acuerdo que se observan con estos dos ítems están cercanos al 92%.

El segundo grupo, compuesto por dos ítems, plantea que *representar es una competencia matemática y representar, en matemáticas, se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación*. En este grupo de ítems la puntuación media es cercana a 4,35, indicando que el grado de acuerdo que se observa es alto, con un porcentaje de acuerdo del 87-88%.

El tercer grupo, con un solo ítem, señala que *representar es una competencia lingüística*, ítem que obtiene menor puntuación, 4,03, de parte de los docentes, indicando que el grado de acuerdo es moderado/alto. El porcentaje de respuestas de acuerdo con este ítem es ligeramente superior al 75%.

En relación al uso que los estudiantes hacen de las representaciones, las puntuaciones de los docentes permiten hacer dos grupos. El primer grupo, con mayor puntuación, señala que los alumnos usan las representaciones cuando *organizan y registran su conocimiento matemático*. Este ítem tiene una valoración media de 4,48, lo que indica un alto grado de acuerdo, con un porcentaje de respuestas de acuerdo con él del 88,97%. El segundo grupo contiene dos ítems, *cuando expresan su conocimiento matemático y cuando manipulan material didáctico*. En este grupo la puntuación media se sitúa en torno al 4,36, lo que indica un grado de acuerdo alto y se observa que el porcentaje de respuestas de acuerdo con estos ítems está en torno al 88%.

Para esta competencia se identifican más los aspectos teóricos, mostrando los docentes un mayor grado de acuerdo en los primeros ítems del primer grupo y se muestra un grado de acuerdo ligeramente menor en las acciones de los alumnos con respecto a la competencia.

Competencia 7. Uso de los símbolos matemáticos

En esta competencia se contemplan, ocho ítems. El análisis de las valoraciones otorgadas por lo docentes se recoge en la tabla 6.19.

Tabla 6.19. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Uso de los símbolos matemáticos.

Nº	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	<i>p</i> valor
99	Utilizar símbolos matemáticos es una competencia matemática	90,78 %	4,48	0,844	0,470
100	El manejo del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, conlleva manipular fórmulas, variables y ecuaciones	90,22 %	4,45	0,807	
96	El lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, es el nexo que une el lenguaje natural, informal, con el lenguaje matemático, formal	90,51 %	4,40	0,801	0,000
97	La capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural	84,56 %	4,28	0,895	0,000
98	Utilizar símbolos matemáticos es una competencia lingüística	67,40 %	3,86	1,169	
Mis alumnos y alumnas utilizan el lenguaje simbólico, formal y técnico en clases de matemáticas cuando:					
103	Expresan sus conocimientos matemáticos	91,33 %	4,46	0,794	0,655
101	Resuelven ejercicios y/o problemas	91,11 %	4,44	0,774	
102	Aprenden conceptos y propiedades matemáticas	84,86 %	4,35	0,924	0,016

Las puntuaciones obtenidas en los ítems de la conceptualización de la competencia, nos permiten hacer tres grupos. En el primero se ubican tres ítems: uno de ellos es el que trata del carácter eminentemente matemático de la competencia (*Utilizar símbolos matemáticos es una competencia matemática*) y dos que tratan del uso o utilidad del lenguaje simbólico (*El manejo del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, conlleva manipular fórmulas, variables y ecuaciones y el lenguaje simbólico, formal y*

técnico, en matemáticas, es el nexo que une el lenguaje natural, informal, con el lenguaje matemático, formal). La puntuación media de este grupo de ítems se sitúa cerca de 4,45, indicando que el grado de acuerdo encontrado con tales afirmaciones es alto. Los porcentajes de acuerdo con este grupo de ítems son cercanos, ligeramente superior, al 90%.

El segundo grupo está formado por un ítem que establece la conexión entre lenguaje simbólico y natural (*la capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural*). La puntuación media de este ítem es 4,48, indicando que el grado de acuerdo es alto, con un porcentaje de acuerdo en las respuestas algo inferior al 85%.

El tercer grupo, formado también por un solo ítem y con una puntuación media de 3,86 que indica que el grado de acuerdo es moderado, se encuentra el aspecto lingüístico de esta competencia (*utilizar símbolos matemáticos es una competencia lingüística*). En este caso el porcentaje de acuerdo con la afirmación es inferior al 70%.

Los valores otorgados a los ítems referidos a las acciones de los estudiantes ha permitido la obtención de dos grupos. El primero, con una puntuación media en torno al 4,45 que indica un grado de acuerdo alto y un porcentaje de respuestas de acuerdo en torno al 91%, considera que los estudiantes utilizan el lenguaje simbólico, formal y técnico cuando *expresan sus conocimientos matemáticos* y cuando *resuelven ejercicios y/o problemas*. El segundo grupo contempla que utilizan esta competencia cuando *aprenden conceptos y propiedades matemáticas*. En este caso la puntuación media es 4,35, lo que indica un grado de acuerdo alto, con un porcentaje de respuestas de acuerdo con la afirmación ligeramente inferior al 85%.

Podemos observar que los docentes reconocen que el uso de los símbolos matemáticos es una competencia matemática, que permite la conexión entre el lenguaje natural y el lenguaje formal y el uso de símbolos en actividades matemáticas de sus alumnos.

Competencia 8. Empleo de soportes y herramientas tecnológicas

En esta competencia que trata de soportes y herramientas tecnológicas se contemplan ocho ítems, cuatro para cada una de las dos modalidades de que se compone la prueba. La tabla 6.20 recoge el análisis de las valoraciones realizadas por los docentes a las mismas.

Tabla 6.20. Análisis descriptivo de las repuestas dadas sobre la competencia Empleo de soportes y herramientas tecnológicas.

Nº	Ítem	Acuerdo	Media	D.T.	p valor
104	Un uso adecuado de la tecnología en clase ayuda, a los estudiantes, en su actividad matemática	92,33 %	4,51	0,788	0,000
105	La capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas, requiere conocer sus limitaciones	77,35 %	4,03	1,039	
106	El Empleo de Soporte y Herramientas Tecnológicas es una competencia matemática	60,58 %	3,63	1,237	0,014
107	El Empleo de Soporte y Herramientas Tecnológicas es una competencia lingüística	57,91 %	3,53	1,218	
En mis clases los alumnos y alumnas utilizan en el trabajo con las matemáticas:					
108	El computador	60,10 %	3,56	1,403	0,844
109	La calculadora	61,43 %	3,55	1,485	
110	Internet	53,04	3,35	1,417	0,001
111	Pizarra interactiva	48,66	3,10	1,615	

Para los cuatro ítems iniciales observamos que cada ítem es significativamente diferente en sus puntuaciones.

El primer ítem *Un uso adecuado de la tecnología en clase ayuda, a los estudiantes, en su actividad matemática* recibe una puntuación media 4,51, indicando que el grado de acuerdo es alto/muy alto. El porcentaje de respuestas de acuerdo con esta afirmación es del 92,33%

El segundo ítem, expresado como *La capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas, requiere conocer sus limitaciones* tiene una puntuación media de 4,03,

indicando un grado de acuerdo moderado/alto. En este caso el porcentaje de respuestas de acuerdo es del 77,35%, casi 15 puntos porcentuales por debajo del ítem anterior.

El tercer ítem, *El empleo de soporte y herramientas tecnológicas es una competencia matemática* obtiene una puntuación media de 3,63, indicando que el grado de acuerdo con este ítem es leve/moderado. El porcentaje de respuestas de acuerdo con esta afirmación supera levemente el 60%, que en este caso es más de 17 puntos porcentuales por debajo del registrado en la afirmación anterior.

El cuarto ítem *El empleo de soporte y herramientas tecnológicas es una competencia lingüística* recibe una puntuación media de 3,53, que indica que el grado de acuerdo es leve/moderado, con un porcentaje de acuerdo en las respuestas del 57,91%.

En la parte que contempla la acción, a los docentes se les presenta un listado de cuatro ejemplos de elementos de soportes y herramientas tecnológicas, las cuales han tenido que valorar. De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que los tres ítems son valorados de forma significativamente distinta. El primer grupo compuesto por los ítems que hacen referencia al *computador* y a la *calculadora*, obtienen mejor valoración, con una puntuación media cercana al 3,55, que indica un grado de acuerdo leve/moderado. El porcentaje de acuerdo con estos ítems es cercano al 60%.

El segundo grupo está formado por el ítem que hace referencia a *internet*, con una puntuación media algo menor, de 3,35. El porcentaje de acuerdo en este ítem desciende hasta el 53,04%.

El tercer grupo, que hace referencia a la *pizarra interactiva* tiene una puntuación media de 3,10 lo cual indica que el grado de acuerdo con este ítem es bajo. El porcentaje de acuerdo en este caso está por debajo del 50%.

Se observa que entre las competencias modelizar, plantear problemas y resolver problemas, representar, uso de los símbolos matemáticos y empleo de soportes y herramientas tecnológicas, existe coincidencia por parte de los docentes en darle menor valor a considerarlas como competencias lingüísticas. De acuerdo a la puntuación obtenida se percibe que los docentes manifiestan utilizar de forma moderada soportes y herramientas tecnológicas.

Resumen correspondiente al Bloque II

Uno de los ítems que se muestra de manera recurrente para todas las competencias es el que establece que dicha competencia es una competencia matemática, junto con la afirmación de que se trata de una competencia lingüística. Si se observan estos ítems de forma conjunta (tabla 6.21), podemos ver qué competencias se asocian de manera más fuerte con las matemáticas y cuáles son percibidas más como competencias lingüísticas.

Tabla 6.21. Comparación entre los resultados de las afirmaciones “...es una competencia matemática y “...es una competencia lingüística”

Competencia	Grado de acuerdo-puntuación media		Porcentaje de acuerdo	
	C. Matemática	C. Lingüística	C. Matemática	C. Lingüística
Pensar y Razonar	4,47	4,22	89,90 %	81,80 %
Argumentar y Justificar	4,23	4,21	83,29 %	81,45 %
Comunicar	4,27	4,38	84,10 %	85,30 %
Modelizar	4,23	3,94	81,28 %	69,54 %
Plantear y Resolver problemas	4,48	4,18	89,86 %	79,56 %
Representar	4,36	4,03	88,08 %	76,53 %
Uso de símbolos matemáticos	4,48	3,68	90,78 %	67,40 %
Empleo de tecnología	3,63	3,53	60,58 %	57,91 %

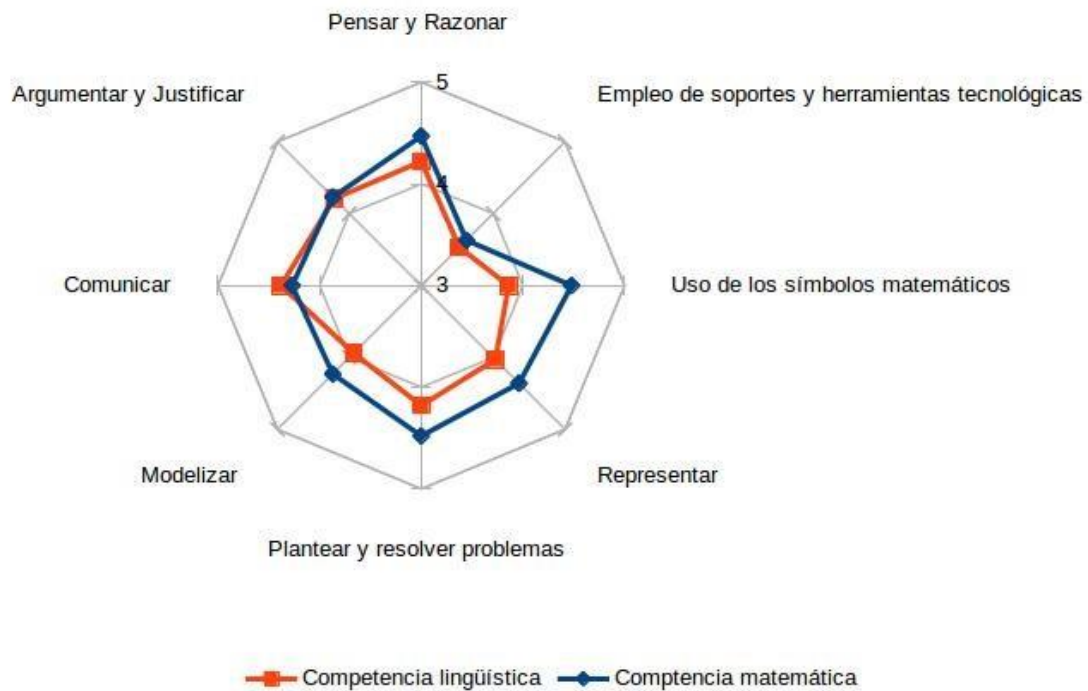


Figura 6.1. Gráfico comparativo de la consideración de matemática y lingüística de las competencias.

Se observa en la tabla 6.21 y en el gráfico de la figura 6.1 que la competencia Uso de símbolos matemáticos es la que presenta un grado mayor de acuerdo en considerarse como una competencia matemática y la que tiene un porcentaje de respuestas de acuerdo mayor. Las competencias Pensar y Razonar, Uso de símbolos matemáticos, Representar, Plantear y Resolver problemas y Modelizar son valoradas con un mayor acuerdo como competencias matemáticas que como competencias lingüísticas. Las competencias Argumentar y Justificar, Comunicar y Empleo de soportes y herramientas tecnológicas son consideradas con grado de acuerdo muy similar como competencias matemáticas y lingüísticas, siendo en el segundo caso mayor el acuerdo en que se trata de competencia lingüística que el grado de acuerdo en que se trata de competencia matemática. En el caso de la competencia Empleo de soportes y herramientas tecnológicas se obtiene un grado menor de acuerdo en las dos afirmaciones.

Por otra parte, en el análisis global de este segundo bloque de preguntas referente a las competencias, el grupo de ítems que tiene un porcentaje de acuerdo por encima del 95% está formado por los siguientes; *mis alumnos y alumnas piensan y razonan en clase de*

matemáticas cuando resuelven problemas, argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando defienden, discrepan y justifican un resultado matemático, comunican en clase de matemáticas cuando comparten e intercambian conocimiento y la competencia plantear y resolver problemas capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías. Se trata de ítems relacionados con las competencias Pensar y Razonar, Argumentar y Justificar, Comunicar y Plantear y Resolver Problemas. En los tres primeros casos se refieren a actividades que realizan los alumnos relacionadas con las competencias correspondientes. En el último de los casos se trata de una afirmación sobre los aspectos teóricos de la competencia. Estos ítems definen cuáles son las creencias con mayor grado de acuerdo en cuanto a las competencias matemáticas. Las competencias Modelizar, Plantear y Representar, Uso de símbolos matemáticos y Empleo de soportes y herramientas tecnológicas no tienen un grado de acuerdo tan elevado en ninguno de los ítems que recogen.

Con un porcentaje de acuerdo entre 85 y 95% se encuentra un grupo muy numeroso de ítems. Se observan los ítems *pensar y razonar es una competencia matemática, la competencia pensar y razonar en matemáticas permite entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites y pensar y razonar en matemáticas se relaciona con dar respuesta a situaciones matemáticas* dentro de los aspectos teóricos de la competencia Pensar y Razonar. En la parte referida a las acciones de los alumnos en esta competencia, se encuentran las afirmaciones *mis alumnos y alumnas piensan y razonan en clase de matemáticas cuando realizan ejercicios, cuando se enfrentan a desafíos matemáticos y cuando realizan preguntas en clase sobre matemáticas.*

En la competencia Argumentar y Justificar, dentro de los aspectos teóricos, con un porcentaje de acuerdo entre el 85 y el 95% se encuentran los ítems *la competencia argumentar y justificar en matemáticas permite crear y expresar argumentos matemáticos y está relacionado con plantearse y dar respuesta a preguntas (¿por qué sucede...? ¿Qué ocurriría si...?).* Con este porcentaje de acuerdo, como acciones que desarrollan los alumnos referentes a esta competencia encontramos *mis alumnos y alumnas argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando explican y verbalizan sus procedimientos matemáticos y cuando comparten sus ideas matemáticas (con sus compañeros y/o conmigo).*

En el estudio de la competencia Comunicar, se observan dentro de este rango de porcentajes de acuerdo *comunicar es una competencia lingüística* dentro de los ítems referidos a los aspectos teóricos de la competencia y *mis alumnos y alumnas comunican en clase de matemáticas cuando dan a conocer un resultado o procedimiento y cuando trabajan en grupo.*

Para la competencia Modelizar, dentro de las sentencias sobre los aspectos teóricos de la competencia, y con un porcentaje de acuerdo en el rango 85-95%, se observan los ítems *modelizar matemáticas requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas y permite interpretar los resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza.* Como actividades de los alumnos se tienen los dos ítems referidos a esta competencia; *mis alumnos y alumnas modelizan en clase de matemáticas cuando involucran su conocimiento matemático en procesos de la vida cotidiana y cuando asocian la matemática con otras ciencias.*

Referente a los aspectos teóricos de la competencia Plantear y Resolver problemas, se observan con este porcentaje de acuerdo los ítems *la competencia de plantear y resolver problemas de matemáticas requiere tener la capacidad de proponer y de resolver problemas de diferentes tipos (cerrados, de respuesta abierta, puros, aplicados...)* y *plantear y resolver problemas es una competencia matemática.* En cuanto a las actividades de los estudiantes se tiene el ítem *mis alumnos y alumnas plantean y resuelven problemas contextualizados en la vida diaria.*

Para la competencia Representar, encontramos un porcentaje de acuerdo entre 85 y 95% en todos los ítems salvo uno, estos son; *la competencia representar en matemáticas permite distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas; el trabajo matemático exige la capacidad de decodificar representaciones; representar es una competencia matemática; la competencia representar, en matemáticas, se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación; mis alumnos y alumnas usan las representaciones gráficas en clase de matemáticas cuando organizan y registran su conocimiento matemático, cuando expresan su conocimiento matemático y cuando manipulan material didáctico.*

En la competencia referente al Uso de los símbolos matemáticos se tiene un porcentaje de acuerdo entre 85 y 95% en los ítems *utilizar símbolos matemáticos es una competencia matemática, el manejo del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, conlleva manipular fórmulas, variables y ecuaciones, el lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, es el nexo que une el lenguaje natural, informal, con el lenguaje matemático formal, mis alumnos y alumnas utilizan el lenguaje simbólico, formal y técnico cuando expresan sus conocimientos matemáticos y cuando resuelven ejercicios y/o problemas.*

En la competencia referida al Empleo de soportes y herramientas tecnológicas, se observa un ítem con un porcentaje de acuerdo entre el 85 y el 95%; *un uso adecuado de la tecnología en clase ayuda, a los estudiantes, en su actividad matemática.*

Como puede verse, este grupo cuenta con un número de ítems muy elevado (32 ítems de 67) y en él se engloban ítems que provienen del estudio de todas las competencias.

Si observamos los ítems cuyo porcentaje de acuerdo se encuentra entre el 70 y el 85%, encontramos, dentro de la competencia Pensar y Razonar los ítems *Pensar y Razonar es una competencia lingüística, requiere distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, hipótesis, ejemplos, etc.), tiene relación con plantear cuestiones propias de la matemáticas (¿Cuántos hay?, ¿Cómo llegar a ello? etc.) y mis alumnos y alumnas piensan y razonan en clase de matemáticas cuando cuestionan las matemáticas.*

En la competencia Argumentar y Justificar encontramos un grupo de ítems referidos a los aspectos teóricos de la competencia con un porcentaje de acuerdo en el rango 70-85%, estos son; *argumentar y justificar es una competencia matemática, es una competencia lingüística, requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones o argumentos matemáticos y se relaciona con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamientos.*

Para la competencia Comunicar, los ítems con porcentaje de acuerdo en el rango 70-85 también se refieren todos a los aspectos teóricos de la competencia, observándose los ítems *comunicar es una competencia matemática, la competencia comunicar, en matemáticas, permite interpretar los enunciados, orales y escritos, hecho por otras personas, comunicar matemáticas consiste en expresar de forma escrita conocimiento matemático y consiste en expresar de forma oral conocimiento matemático.*

Dentro de la competencia Modelizar se observan dentro del porcentaje de acuerdo entre 70 y 85% los ítems *modelizar es una competencia matemática y la modelización en matemáticas está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos*.

En el estudio de la competencia Plantear y Resolver problemas se observan los ítems *plantear y resolver problemas es una competencia lingüística y mis alumnos y alumnas, en clase de matemáticas, plantean y resuelven problemas cuando solicito que lo hagan* con un porcentaje de acuerdo en el rango 70-85.

Para la competencia Representar, solamente se registra un porcentaje de acuerdo entre 70 y 85% en el ítem *representar es una competencia lingüística*.

En la competencia referida al Uso de los símbolos matemáticos se observan dos ítems con porcentaje de acuerdo en sus respuestas entre 70 y 85%, estos son *la capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural y mis alumnos y alumnas utilizan el lenguaje simbólico, formal y técnico en clases de matemáticas cuando aprenden conceptos y propiedades matemáticas*.

Para la competencia del Uso de soportes y herramientas tecnológicas observamos un ítem con un porcentaje de acuerdo dentro de los límites 70-85, este es *la capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas, requiere conocer sus limitaciones*.

El grupo de ítems con porcentaje de acuerdo por debajo del 70% es menos numeroso, se observa en él el ítem *mis alumnos y alumnas argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando muestran su incomprensión en matemáticas* dentro de la competencia Argumentar y Justificar. En la competencia Modelizar se registra el ítem *modelizar es una competencia lingüística*. Dentro de la competencia Plantear y Resolver problemas existe un porcentaje de acuerdo inferior al 70% para el ítem *mis alumnos y alumnas, en clase de matemáticas, plantean y resuelven problemas cuando el libro de texto lo propone*. Dentro de la competencia de Uso de los símbolos matemáticos encontramos el ítem *utilizar símbolos matemáticos es una competencia lingüística*. En la competencia de empleo de soportes y herramientas tecnológicas se encuentran los ítems *el empleo de soportes y herramientas tecnológicas es una competencia matemática, es una competencia lingüística, en mis clases los alumnos y alumnas utilizan en el trabajo con las matemáticas el computador, la calculadora, internet y pizarra interactiva*.

Con porcentaje de acuerdo inferior al 70% no se registra ningún ítem dentro de las competencias Pensar y Razonar, Comunicar y Representar.

Capítulo 7. ANÁLISIS DE DATOS.

Análisis clúster

En este capítulo recogemos diferentes análisis clúster que hemos realizado y las diferentes agrupaciones de los datos que han resultado de dichos análisis. El capítulo está dividido en dos partes. En la primera se muestra el resultado de un análisis clúster sobre las variables, considerando los ítems de cada bloque y a continuación se detallan los resultados de un análisis clúster de los individuos, considerando los bloques I y II en forma independiente, así como un análisis clúster de ambos bloques conjuntamente. El

segundo apartado lo compone un análisis de ítems según las variables demográficas. Para ello se han considerado las variables: comuna, dependencia económica de los centros, ciclo en que imparten clases los docentes, especialidad en educación matemática, por edad de los docentes y años de docencia.

7.1. ANÁLISIS CLÚSTER

El análisis clúster es una técnica de análisis multivariante que nos ha posibilitado agrupar los ítems que reciben un grado de aceptación similar, lo que nos permite determinar qué ítems son contestados de forma parecida o similar por los individuos. Lo mismo hemos realizado con los docentes, al agruparlos según su similitud en las respuestas dadas, con la idea de detectar tipos de docentes según hayan respondido de forma similar a la encuesta.

El análisis realizado corresponde a un análisis clúster jerárquico con el método de Ward, usando la distancia euclídea.

7.1.1. Análisis Clúster por variables

En este apartado daremos a conocer los resultados obtenidos al observar las variables de forma conjunta en la muestra de individuos y realizar cuatro análisis clúster diferentes. El primer y segundo análisis corresponden a una agrupación de las variables de los ítems del Bloque I y II respectivamente, obteniendo los ítems en cada bloque que muestran patrones de respuesta similares. El tercero y cuarto análisis son dos agrupaciones de los individuos de la muestra, de manera que se configuran diferentes grupos de docentes que presentan respuestas similares a las preguntas del Bloque I y II respectivamente.

Ítems del Bloque I

Al aplicar la técnica de análisis clúster observamos un dendrograma o árbol de clasificación que nos muestra los ítems y las semejanzas entre ellos. Este dendrograma es el que se encuentra en el gráfico de la figura 7.1.

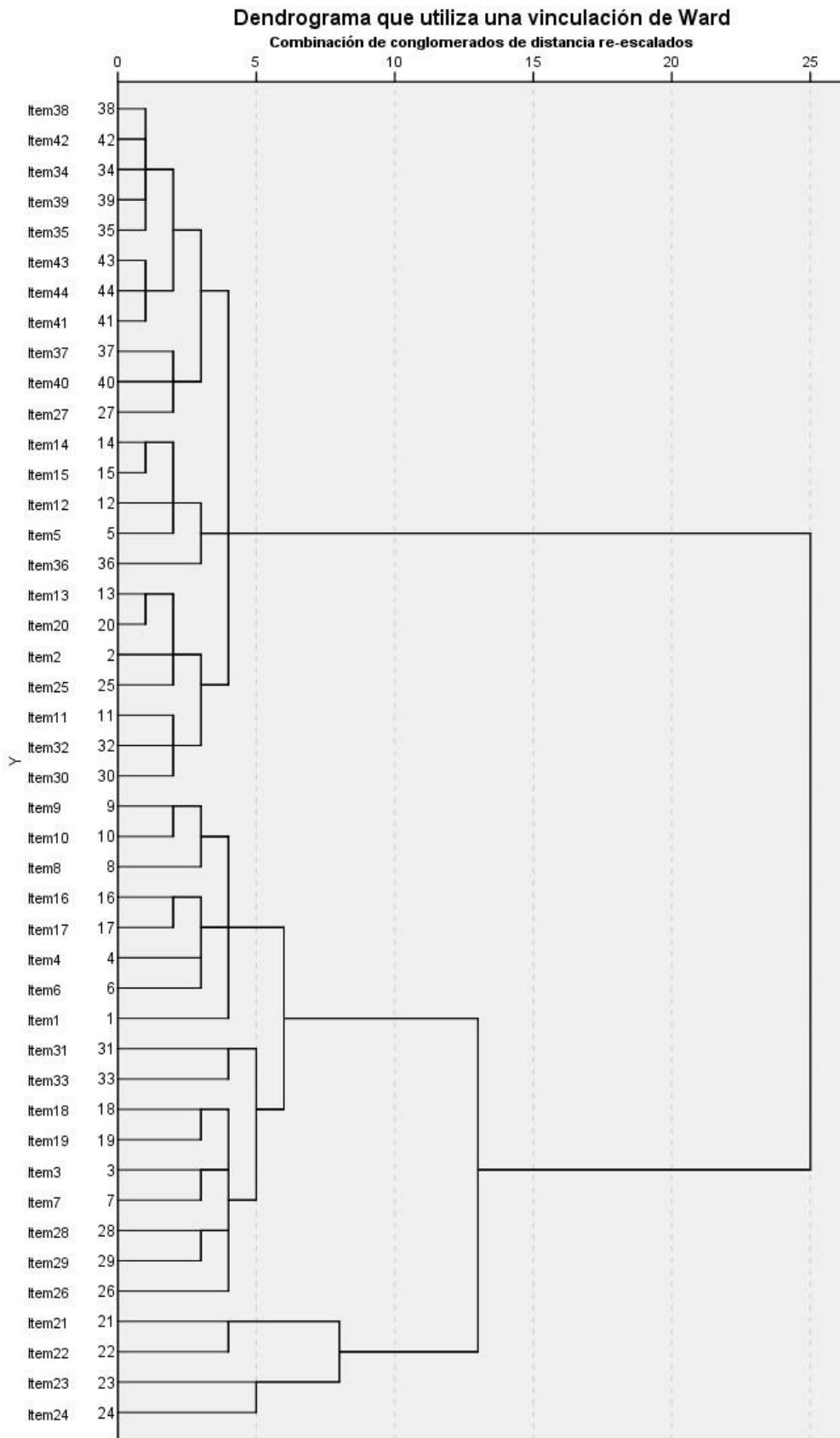


Figura 7.1. Dendrograma correspondiente a los ítems del Bloque I

Como resultado se pueden clasificar las variables en cinco clústers.

Tabla 7.1. Clústers de variables del Bloque I

Clúster	Número de ítems	Intervalo de puntuaciones medias	Puntuación media del clúster	Desviación típica del clúster	Ítems
1	2	(3,02; 3,07)	3,04	1,03	21 y 22
Contenido:					
P5 - Los elementos que dificultan la enseñanza de las matemáticas son los estudiantes y la materia.					
2	2	(3,49; 3,93)	3,71	0,96	23 y 24
Contenido:					
P5 - Los elementos que dificultan la enseñanza de las matemáticas son los profesores y el sistema educativo.					
3	9	(3,67; 4,20)	3,93	0,56	3, 7, 18, 19, 26, 28, 29, 31 y 33
Contenido:					
P1 - Se deben aprender matemáticas por su interés dentro del sistema educativo.					
P2 - Los contenidos más importantes son los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas.					
P4 - Las matemáticas se aprenden por predisposición natural del alumno o por motivación y mediante el incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad.					
P6 - El error es un factor o condición para el aprendizaje.					
P7 - Elaborar documentos sobre contenidos, reflexionar sobre el currículo y pedir información a los compañeros para preparar materiales para la clase de matemáticas.					
P8 - Un buen alumno es el que tiene buenas capacidades intelectuales.					
4	8	(4,05; 4,47)	4,22	0,58	1, 4, 6, 8, 9, 10, 16 y 17
Contenido:					
P1 - Se deben aprender matemáticas por el carácter formativo de la materia.					
P2 - Los contenidos más importantes son los que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo del conocimiento matemático, los que tienen implicaciones curriculares posteriores así como los conceptuales, procedimentales y actitudinales.					
P4 - Las matemáticas se aprenden mediante el esfuerzo y trabajo personal y mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones.					
5	23	(4,40; 4,76)	4,60	0,47	2, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 25, 27, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44
Contenido:					
P1 - Se deben aprender matemáticas por razones de utilidad social y profesional.					
P2 - Los contenidos más importantes son los que son útiles para la vida real.					
P3 - Para enseñar matemáticas es recomendable conectar con situaciones reales, motivación e interés, realizar ejercicios y prácticas, el trabajo intelectual de los alumnos y la dinámica de trabajo de los alumnos.					
P4 - Las matemáticas se aprenden estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades.					
P6 - El error sirve para diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias así como para valorar y reconsiderar la planificación o programación.					
P7 - Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje, elaborar listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación para preparar materiales para la clase de matemáticas.					

P8 - Un buen alumno es el que se esfuerza y trabaja, así como el que es responsables, solidario y participativo.

P9 - Hechos que hacen sentir que se ha realizado una buena labor con los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas: avances en el aprendizaje, interés y participación en el aula, buen ambiente en el aula y buenos resultados en las evaluaciones.

P10 - Los profesores que enseñan matemáticas deberían aumentar o perfeccionar su formación en conocimiento didáctico, conocimiento de las matemáticas, formación práctica y conocimiento de recursos y comunicación e intercambio de experiencias.

En la tabla 7.1 se registra cada clúster junto con el número de ítems que tiene cada grupo, el intervalo de puntuaciones medias de los ítems del grupo, la puntuación media y la desviación típica del grupo de ítems y el contenido de los mismos, referenciando con la notación P1 a P10 la pregunta a la que pertenecen los ítems registrados en cada uno de los grupos.

Observamos en el *primer clúster* los ítems con valoraciones medias más bajas, comprendidas entre 3,02 y 3,07. El grado de aceptación de los ítems 21 y 22 que conforman este grupo es el más bajo. Ambos ítems pertenecen a la quinta pregunta, la cual se refiere a las dificultades en la enseñanza de las matemáticas. Respectivamente, mencionan a los alumnos y a la materia como elementos donde se encuentran las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

El *segundo grupo* está formado por los ítems 23 y 24, pertenecientes a la pregunta 5 también, cuya valoración media se encuentra en el intervalo de mínimo 3,49 y máximo 3,93. Son ítems con bajo grado de acuerdo, refiriéndose a los profesores y al sistema educativo respectivamente como elementos que dificultan la enseñanza de las matemáticas.

La pregunta 5 tiene la menor valoración de todas; en primer lugar los docentes encuestados se muestran poco de acuerdo con las afirmaciones de que las dificultades en la enseñanza de las matemáticas se deban a los alumnos y a la materia. El grado de acuerdo con esta afirmación es el más bajo encontrado, por lo que se trata de los ítems con menor grado de acuerdo. El grado de acuerdo, según la escala establecida, es bajo. En segundo lugar por orden de puntuación, los sujetos encuestados muestran un acuerdo leve/moderado y moderado con las ideas de que los problemas en la enseñanza de las matemáticas se deben a los profesores y al sistema educativo.

El grado de acuerdo encontrado nos muestra que los docentes no encuentran claramente la causa de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas en ninguno de los elementos citados, siendo algo mayor el acuerdo en señalar el sistema educativo, pero sin presentar un grado de acuerdo alto.

El *tercer grupo* lo componen ítems cuya valoración media se encuentra entre 3,67 y 4,2. Son ítems que presentan un grado medio de acuerdo entre moderado y moderado/alto. Los ítems que se ubican en este clúster son ítems que se posicionan dentro de los menos valorados en sus respectivas preguntas. Dentro de las preguntas donde están estos ítems, existen otros con valoraciones superiores, por lo que aunque el grado de acuerdo medio indica que existe un grado de acuerdo entre moderado y moderado/alto, con respecto al resto de ítems, este grado de acuerdo es el menor (recordemos que todos los ítems reciben puntuaciones medias por encima del valor 3). Son las respuestas con las que los docentes muestran menor acuerdo dentro de sus correspondientes preguntas. Por lo tanto, se puede concluir que dentro de los motivos para aprender matemáticas, los docentes encuentran que su interés dentro del sistema educativo es el menos importante, así como serán los contenidos menos importantes en matemáticas los pertenecientes a determinadas disciplinas. Así mismo, se encuentra que desde la perspectiva de los docentes, son menos significativas, la predisposición natural, la motivación y el incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad a la hora de aprender matemáticas. El papel del error como factor de aprendizaje es el menos valorado, así como las tareas de elaborar documentos, reflexionar sobre el currículo, pedir información a los compañeros a la hora de preparar materiales para la clase de matemáticas. Por último, se tiene menor acuerdo sobre que un buen alumno en matemáticas es quien tiene buenas capacidades intelectuales que al resto de ítems sobre qué es un buen alumno.

En el *cuarto clúster*, se ubican aquellos ítems que registran una valoración media entre 4,05 y 4,47, por tanto se les otorga un grado de aceptación medio entre moderado/alto y alto. El grupo de ítems que componen este grupo, dentro de su pregunta se ubican en las posiciones intermedias, entre los más y los menos valorados. Así, se tienen ítems valorados con un grado de acuerdo mayor que en el clúster anterior, pero no son aún los más valorados. Por lo tanto, los docentes han señalado tener un acuerdo mayor, pero no el mayor de todos, con los ítems que reflejan que las matemáticas deben aprenderse por el carácter formativo de la materia, que los contenidos más importantes son los que

potencian la abstracción, simbolización u otro rasgo del conocimiento matemático, los que tienen implicaciones curriculares posteriores así como los conceptuales, procedimentales y actitudinales y que las matemáticas se aprenden mediante el esfuerzo y trabajo personal y mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones.

El *quinto clúster* registra una valoración media entre 4,40 y 4,76. Son ítems con un grado de aceptación alto, alto/muy alto y muy alto. En este clúster encontramos los ítems valorados con puntuaciones medias más altas dentro de cada pregunta salvo para la pregunta 5 -cuyos ítems eran los menos valorados de todos y formaron dos grupos, los clústers 1 y 2- así como para las preguntas 9 y 10 -en cuyo caso todos los ítems se encuentran en este grupo-. Las preguntas 9 y 10 están relacionadas con las actividades más recomendables, la satisfacción por el trabajo y la formación del profesorado y en ambos casos todos sus ítems reciben una alta valoración. Este quinto clúster es además el que contiene más cantidad de ítems, lo que indica que en las respuestas obtenidas existe en general un grado de acuerdo muy elevado. Sin embargo, aunque la puntuación media de todos los ítems está por encima del valor 3, podemos identificar qué respuestas son las que presentan el mayor grado de acuerdo, observando que este conjunto de respuestas constituye lo que podemos denominar como el conjunto de creencias de los docentes chilenos, dado que el porcentaje de acuerdo es muy elevado y la puntuación media es superior a la del resto de grupos de respuestas.

El conjunto de respuestas que definen las creencias de los docentes en lo concerniente a las preguntas de este primer bloque indican que los docentes consideran que la razón por la cual se deben estudiar matemáticas es por razones de utilidad social y profesional. Los contenidos más importantes son lo útiles para la vida real. Para enseñar matemáticas es recomendable conectar con situaciones reales, tener motivación e interés, realizar ejercicios y prácticas, fomentar el trabajo intelectual de los alumnos y estimular la dinámica de trabajo de los alumnos. En cuanto al proceso de aprendizaje, los docentes encuestados se muestran muy de acuerdo con que las matemáticas se aprenden estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades. El papel del error es el de diagnosticar el conocimiento, corregir deficiencias, valorar y reconsiderar la planificación. Además, los docentes señalan que en la preparación de materiales para la clase de matemáticas reflexionan sobre el proceso de aprendizaje, elaboran listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación. Señalan que un buen alumno es el que

se esfuerza y trabaja, así como el que es responsable, solidario y participativo y para sentir que se ha realizado una buena labor con los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas observan los avances en el aprendizaje, el interés y la participación en el aula, el buen ambiente en el aula y los buenos resultados en las evaluaciones. Señalan que los profesores que enseñan matemáticas deberían aumentar o perfeccionar su formación en conocimiento didáctico, conocimiento de las matemáticas, formación práctica y conocimiento de recursos y comunicación e intercambio de experiencias.

Ítems del Bloque II

Con respecto a los ítems del Bloque II, debemos recordar que por cada competencia se han establecido dos grupos de ítems, uno que entrega información, características y/ o definición sobre la competencia en cuestión, y otro que señala acciones ejecutadas por los alumnos en las cuales se pone de manifiesto dicha competencia.

El gráfico de la figura 7.2 muestra el árbol de clasificación resultante al aplicar el método de Ward con la distancia euclídea para agrupar los ítems.

En la tabla 7.2 se registra cada clúster junto con el número de ítems que pertenecen al clúster, el intervalo de las puntuaciones medias de los ítems que pertenecen al clúster, la puntuación media de todos los ítems del clúster y su desviación típica, los ítems que pertenecen al clúster y el contenido de los mismos, denotando con C1 a C8 las competencias sobre las que tratan los ítems. Cuando se trate de un ítem que expresa las acciones de los estudiantes se denota la competencia con su número seguido de (A).

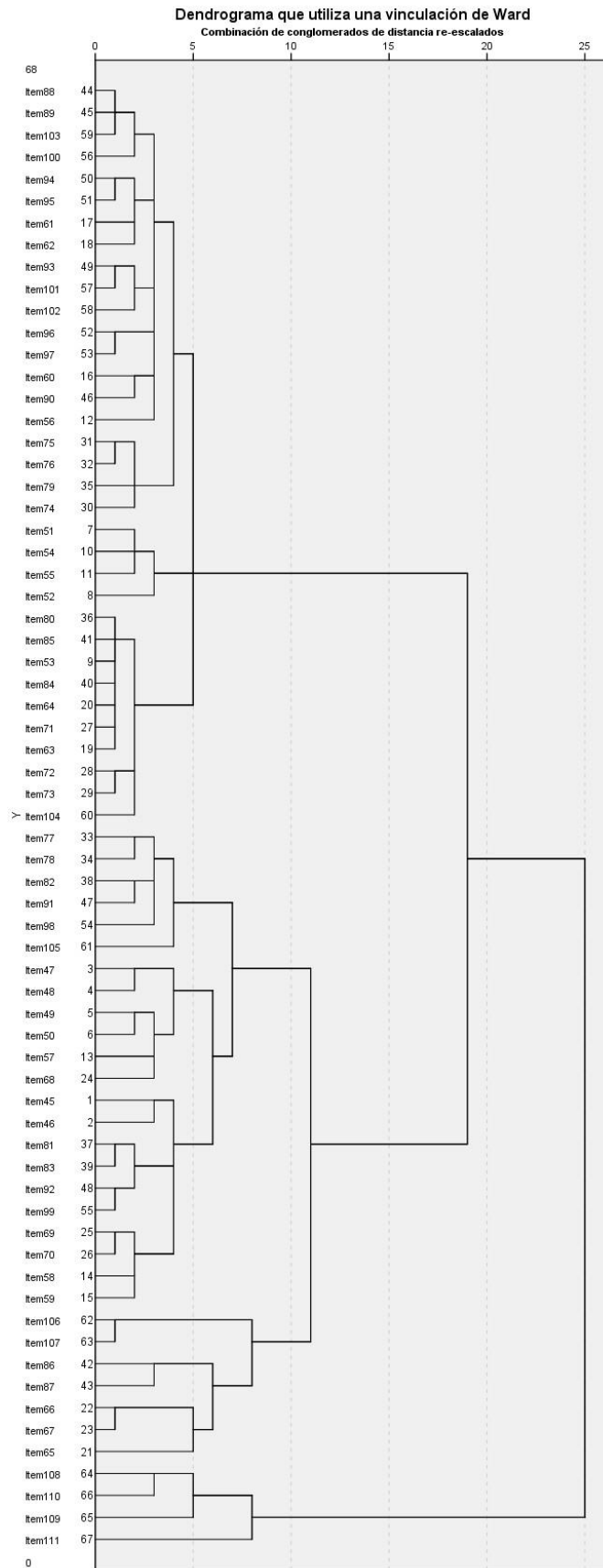


Figura 7.2. Dendrograma correspondiente a los ítems del Bloque II

Tabla 7.2. Clústers de variables del Bloque II

Clúster	Número de ítems	Intervalo de puntuaciones medias	Puntuación media del clúster	Desviación típica del clúster	Ítems
1	4	(3,10; 3,56)	3,37	1,16	108, 109, 110 y 111
Contenido:					
C8(A) - Empleo de soportes y herramientas tecnológicas: computador, calculadora, internet y pizarra interactiva					
2	7	(3,53; 3,93)	3,78	0,57	65, 66, 67, 86, 87, 106 y 107
Contenido:					
C2(A) - Los alumnos argumentan y justifican cuando muestran su incomprensión en matemáticas					
C3 - Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma oral conocimiento matemático y en expresar de forma escrita conocimiento matemático					
C5(A) - Los alumnos plantean y resuelven problemas cuando lo propone el libro de texto y cuando solicito que lo hagan					
C8 - El empleo de herramientas y soportes tecnológicos es una competencia matemática y es una competencia lingüística					
3	22	(3,86; 4,48)	4,25	0,37	45, 46, 47, 48, 49, 50, 57, 58, 59, 68, 69, 70, 77, 78, 81, 82, 83, 91, 92, 98, 99 y 105
Contenido:					
C1 – Pensar y razonar es una competencia matemática, permite entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites, se relaciona con dar respuesta a situaciones matemáticas, es una competencia lingüística, requiere distinguir entre diferentes tipo de enunciados y tiene relación con plantear cuestiones propias de la matemática.					
C2 – Argumentar y justificar es una competencia matemática y lingüística, tiene relación con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamiento					
C3 – La competencia Comunicar es una competencia lingüística y matemática y en matemáticas permite interpretar los enunciados orales y escritos hechos por otras personas					
C4 - Modelizar en matemáticas es una competencia matemática y es también una competencia lingüística					
C5 – Plantear y resolver problemas es una competencia matemática y es competencia lingüística					
C6 – Representar es una competencia matemática y es una competencia lingüística					
C7 – Utilizar símbolos matemáticos es una competencia matemática y es una competencia lingüística					
C8 – La capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas, requiere conocer sus limitaciones					
4	34	(4,15; 4,74)	4,63	0,29	51, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79 80, 84, 85, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 96,

Contenido:

C1(A) – Los alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando: resuelven problemas, realizan ejercicios, se enfrentan a desafíos matemáticos, realizan preguntas en clase sobre matemáticas y cuestionan las matemáticas

C2 – La competencia Argumentar y Justificar, en matemáticas, permite crear y expresar argumentos matemáticos y requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones

C2(A) – Los alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando defienden, discrepan y justifican un resultado matemático, cuando explican y verbalizan sus procedimientos matemáticos y cuando comparten sus ideas matemáticas

C3(A) – Los alumnos comunican en clase de matemáticas cuando: comparten e intercambian conocimiento, dan a conocer un resultado o procedimiento y cuando trabajan en grupo

C4 - Modelizar en matemáticas requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas, la modelización permite interpretar resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza y está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos

C4(A) – Los alumnos modelizan cuando involucran su conocimiento matemático en procesos de la vida cotidiana y cuando asocian la matemática con otras ciencias

C5 – La competencia Plantear y Resolver problemas capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías

C5(A) – Los alumnos plantean y resuelven problemas, en clase de matemáticas, contextualizados en la vida diaria

C6 – La competencia Representar en matemáticas permite distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas, exige capacidad de decodificar representaciones y se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación

C6(A) – Los alumnos usan las representaciones gráficas en clase de matemáticas cuando organizan y registran su conocimiento matemático, expresan su conocimiento matemático y manipulan material didáctico

C7 – El manejo del lenguaje simbólico, formal y técnico en matemáticas conlleva manipular fórmulas, variables y expresiones, este lenguaje es el nexo que une el lenguaje natural, informal, con el lenguaje matemático. La capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural

C7(A) – Los alumnos utilizan el lenguaje simbólico, formal y técnico en clase de matemáticas cuando expresan sus conocimientos matemáticos, resuelven ejercicios y problemas y aprenden conceptos y propiedades matemáticas

C8 – Un uso adecuado de la tecnología en clase ayuda a los estudiantes en su actividad matemática

Se consideran cuatro clústers. El *primer clúster* está formado por los ítems con menor valoración: sus puntuaciones medias varían entre 3,10 y 3,56, lo que indica que son ítems con grado de acuerdo bajo hasta grado de acuerdo leve/moderado. Todos los ítems de este grupo corresponden a la competencia Empleo de Soportes y Herramientas Tecnológicas, específicamente es un listado de herramientas como el computador, la calculadora, la

internet y la pizarra interactiva. Los profesores expresan un grado de acuerdo menor con el uso de estas herramientas en sus clases de matemáticas.

El *segundo clúster* está formado por siete ítems para los cuales el grado de acuerdo encontrado es algo mayor que en el grupo anterior; sus puntuaciones medias varían en el intervalo 3,53 – 3,93. Esto implica que el grado medio de acuerdo encontrado está entre leve/moderado y moderado. Los ítems con los que el grado de acuerdo es menor expresan que comunicar en matemáticas consiste en expresar de forma oral o escrita conocimiento matemático, que el empleo de herramientas y soportes tecnológicos es una competencia matemática y es una competencia lingüística y que los alumnos argumentan y justifican cuando expresan su incomprensión en matemáticas y plantean y resuelven problemas cuando lo propone el libro de texto así como cuando el profesor solicita que lo hagan.

El *tercer clúster* está compuesto por los ítems que han recibido una puntuación media de acuerdo entre 3,86 y 4,48. Por tanto, estas puntuaciones medias indican un grado medio de acuerdo que oscila entre leve/moderado y alto. Se trata de ítems que corresponden todas con aspectos teóricos de las competencias, no incluyendo ninguno de los ítems referidos a las actividades de los alumnos en relación con las competencias. Se tiene que los ítems de este grupo son en general aceptados, sin llegar el grado de acuerdo a ser el mayor (no existe un grado de acuerdo muy elevado). Los ítems recogidos en este grupo establecen que Pensar y Razonar permite entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites, se relaciona con dar respuesta a situaciones matemáticas, requiere distinguir entre diferentes tipo de enunciados y tiene relación con plantear cuestiones propias de la matemática. Argumentar y justificar se relaciona con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamiento. La competencia Comunicar, en matemáticas, permite interpretar los enunciados orales y escritos hechos por otras personas. La capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas, requiere conocer sus limitaciones.

Además, en este grupo encontramos los ítems referentes a que las competencias Pensar y Razonar, Argumentar y Justificar, Comunicar, Modelizar, Plantear y Resolver problemas, Representar y Utilizar Símbolos Matemáticos son competencias matemáticas y competencias lingüísticas.

En el *cuarto clúster* se ubican aquellos ítems cuya valoración media fluctúa entre 4,15 y 4,74. Esto indica un grado de acuerdo entre moderado/alto y alto/muy alto, por lo que poseen un acuerdo más elevado. Así, los ítems que componen este grupo son los que conforman la opinión con mayor grado de acuerdo y por tanto podemos expresarlo como el conjunto de creencias que los profesores muestran mayoritariamente.

Los ítems que constituyen este grupo están distribuidos en todas las competencias, observándose un elevado número de ítems referidos a las actividades de los alumnos en relación a las competencias. En este aspecto, podemos señalar que los docentes muestran su acuerdo mayoritariamente con los siguientes aspectos teóricos: La competencia Argumentar y Justificar, en matemáticas, permite crear y expresar argumentos matemáticos y requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones. Modelizar, en matemáticas, requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas, la modelización permite interpretar resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza y está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos. La competencia Plantear y Resolver problemas capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías. La competencia Representar, en matemáticas, permite distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas, exige capacidad de decodificar representaciones y se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación. El manejo del lenguaje simbólico, formal y técnico en matemáticas conlleva manipular fórmulas, variables y expresiones, este lenguaje es el nexo que une el lenguaje natural, informal, con el lenguaje matemático. La capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural y un uso adecuado de la tecnología en clase ayuda a los estudiantes en su actividad matemática.

Así mismo, los docentes muestran un elevado grado de acuerdo con las actividades que desarrollan los alumnos en relación a las competencias: Los alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando resuelven problemas, realizan ejercicios, se enfrentan a desafíos matemáticos, realizan preguntas en clase sobre matemáticas y cuestionan las matemáticas. Los alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando defienden, discrepan y justifican un resultado matemático, cuando explican y verbalizan sus procedimientos matemáticos y cuando comparten sus ideas matemáticas. Los

alumnos comunican en clase de matemáticas cuando comparten e intercambian conocimiento, dan a conocer un resultado o procedimiento y cuando trabajan en grupo. Los alumnos modelizan cuando involucran su conocimiento matemático en procesos de la vida cotidiana y cuando asocian la matemática con otras ciencias. Los alumnos plantean y resuelven problemas, en clase de matemáticas, contextualizados en la vida diaria. Los alumnos usan las representaciones gráficas en clase de matemáticas cuando organizan y registran su conocimiento matemático, expresan su conocimiento matemático y manipulan material didáctico. Los alumnos utilizan el lenguaje simbólico, formal y técnico en clase de matemáticas cuando expresan sus conocimientos matemáticos, resuelven ejercicios y problemas y aprenden conceptos y propiedades matemáticas. Para las competencias Pensar y Razonar, Comunicar, Modelizar, Representar y Uso de símbolos matemáticos, todas las actividades propuestas, para esta competencia, quedan dentro de este grupo de ítems, donde el grado de acuerdo encontrado es el más elevado. En resumen, tras realizar estas dos agrupaciones, podemos observar cuáles son las creencias mayoritarias de los docentes, sintetizadas en la tabla 7.3 y 7.4.

Tabla 7.3. Creencias sobre las matemáticas

Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	Creencias de los docentes
¿Por qué se debe aprender matemáticas?	Por razones de utilidad social y profesional.
¿Qué hay que enseñar?	Los contenidos más importantes son los que son útiles para la vida real.
¿Cómo enseñar matemáticas?	Para enseñar matemáticas es recomendable conectar con situaciones reales, motivación e interés, realizar ejercicios y prácticas, el trabajo intelectual de los alumnos y la dinámica de trabajo de los alumnos.
¿Cómo aprender matemáticas?	Las matemáticas se aprenden estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades.
¿Qué papel juega el error?	El error sirve para diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias así como para valorar y reconsiderar la planificación o programación.
¿Cómo preparar materiales para la clase de matemáticas?	Reflexionando sobre el proceso de aprendizaje, elaborando listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación.
¿Qué es un buen alumno en matemáticas?	Un buen alumno es el que se esfuerza y trabaja, así como el que es responsables, solidario y participativo.

¿Cómo saber si se ha hecho una buena labor en la enseñanza de las matemáticas?	Apreciando avances en el aprendizaje, interés y participación en el aula, buen ambiente en el aula y buenos resultados en las evaluaciones.
¿En qué pueden mejorar los docentes?	Los profesores que enseñan matemáticas deberían aumentar o perfeccionar su formación en conocimiento didáctico, conocimiento de las matemáticas, formación práctica y conocimiento de recursos y comunicación e intercambio de experiencias.

Tabla 7.4. Creencias sobre las competencias

Competencias	Creencias de los docentes
Pensar y Razonar	Los alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando: resuelven problemas, realizan ejercicios, se enfrentan a desafíos matemáticos, realizan preguntas en clase sobre matemáticas y cuestionan las matemáticas.
Argumentar y Justificar	Permite crear y expresar argumentos matemáticos y requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones Muestran esta competencia en clase de matemáticas cuando defienden, discrepan y justifican un resultado matemático, cuando explican y verbalizan sus procedimientos matemáticos y cuando comparten sus ideas matemáticas.
Comunicar	Los alumnos muestran esta competencia en clase de matemáticas cuando: comparten e intercambian conocimiento, dan a conocer un resultado o procedimiento y cuando trabajan en grupo.
Modelizar	Requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas, permite interpretar resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza y está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos Los alumnos muestran esta competencia cuando involucran su conocimiento matemático en procesos de la vida cotidiana y cuando asocian la matemática con otras ciencias.
Plantear y Resolver problemas	Capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías. Los alumnos muestran esta competencia en clase de matemáticas cuando plantean y resuelven problemas contextualizados en la vida diaria.
Representar	Permite distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas, exige capacidad de decodificar representaciones y se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación. Los alumnos usan las representaciones gráficas en clase de matemáticas cuando organizan y registran su conocimiento matemático, expresan su conocimiento matemático y manipulan material didáctico.
Uso de lenguaje formal	Conlleva manipular fórmulas, variables y expresiones, este lenguaje es el nexo que une el lenguaje natural, informal, con el lenguaje matemático. La capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural.

	Los alumnos muestran esta competencia en clase de matemáticas cuando expresan sus conocimientos matemáticos, resuelven ejercicios y problemas y aprenden conceptos y propiedades matemáticas.
Empleo de soportes y herramientas tecnológicas	Un uso adecuado de la tecnología en clase ayuda a los estudiantes en su actividad matemática.

7.1.2. Análisis Clúster por individuos

Respuestas al Bloque I

Al aplicar el método de Ward utilizando la distancia euclídea para clasificar los individuos según sus respuestas, se obtiene que de los 418 docentes que responden los ítems del Bloque I existen 55 que registran falta de respuesta en al menos uno de los ítems, por lo que no serán clasificados en ninguno de los grupos. Para el resto de individuos, se realiza la clasificación en cuatro grupos. Los resultados se resumen en la tabla 7. 5

Tabla 7.5. Clasificación de los individuos según sus respuestas al Bloque I

Grupo	Número de individuos	Porcentaje de individuos	Puntuación media	Desviación típica
1	5	1,38%	1,87	0,35
2	129	35,54%	4,01	0,29
3	91	25,07%	4,41	0,17
4	138	38,01%	4,54	0,16

El primero de ellos cuenta con 5 docentes, entre los cuales las valoraciones son muy bajas, siendo la puntuación media 1,87 y la desviación típica 0,35. En el segundo grupo se ubican 129 docentes, que registran una puntuación media ligeramente por encima del valor 4. El tercer grupo está formado por 91 docentes con una puntuación media de 4,41. El cuarto grupo lo conforman 138 docentes que presentan una puntuación media en los ítems del Bloque I de 4,54. El comportamiento del conjunto de individuos de cada grupo puede verse en el gráfico de la figura 7.3 donde se observa la puntuación media de los grupos para cada uno de los ítems del Bloque I.

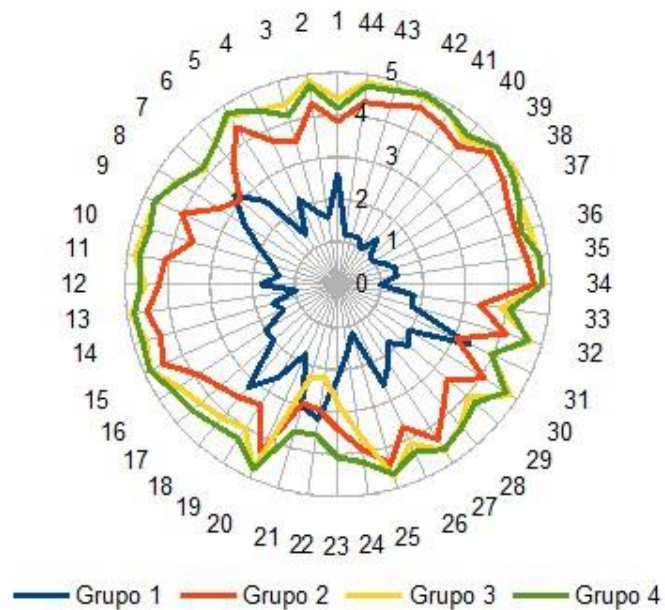


Figura 7.3. Gráfico sobre puntuación medias de los grupos del Bloque I

Se observa que los docentes del primer grupo tienen sistemáticamente respuestas con puntuaciones bajas, por lo general por debajo del valor 3 salvo para los ítems 7, 18, 21, 22 y 31, donde a su vez disminuye la valoración otorgada por los miembros del segundo grupo. Así, este grupo de docentes se muestra en desacuerdo general con los ítems del Bloque I, expresando un ligero grado de acuerdo con el ítem que expresa que los contenidos más importantes en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son los relativos a determinadas disciplinas matemáticas, la afirmación de que las matemáticas se aprenden por *predisposición natural del alumno o por motivación*, los ítems que expresan que *las dificultades en la enseñanza de las matemáticas escolares se encuentran en la materia y en los alumnos* y el ítem que indica que *en la preparación de materiales para la clase de matemáticas el docentes solicitan información a los compañeros*.

Observamos también que el comportamiento en general de este grupo de docentes es contrario al de los docentes del resto de grupos, siendo sus puntuaciones medias superiores para aquellos ítems donde el resto de grupos tienen puntuaciones menores y viceversa. Este grupo de docentes es muy poco numeroso y muestra un comportamiento anómalo con respecto al resto del conjunto de docentes, por lo que sus respuestas carecen de significado para este estudio, más allá del que se le pueda otorgar en el sentido de que

existe un pequeño grupo (1,38% de docentes) cuyas respuestas son completamente discordantes con las del resto del conjunto del profesorado, lo cual nos induce a considerar la hipótesis de que contestaron la encuesta de forma errónea, deliberadamente o por confusión, esto es, otorgaron los valores en escala inversa, indicando con el valor 1 el mayor acuerdo y con el valor 5 el mayor desacuerdo. El primer grupo puede ser etiquetado como “Grupo discordante” por ser un grupo de pocos individuos que muestran un patrón en sus respuestas contrario al de resto de docentes.

El segundo grupo de docentes tiene un comportamiento global similar al de los grupos 3 y 4, pero otorgando una puntuación, en general, más baja a todos los ítems, salvo en el caso de los ítems que van del 21 al 24. En estos ítems se establecen los elementos que dificultan la enseñanza de las matemáticas escolares; *sistema educativo, profesores, materia y alumnos*. Para estos ítems las puntuaciones medias obtenidas en el segundo grupo de docentes son mayores que para el grupo 3 y menores que las del grupo 4. En el resto de ítems, sin embargo, las puntuaciones medias de este segundo grupo están siempre por debajo de las de los grupos 3 y 4.

Si bien el comportamiento en general de este segundo grupo es similar al que muestran los docentes de los grupos 3 y 4 y se mantienen siempre valoraciones medias menores en todos los ítems (salvo para los ítems de la pregunta 5), debemos notar que existe una mayor diferencia de valoración en los ítems 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 19, 29, 31 y 38. Las respuestas con mayor diferencia tienen una menor valoración en el segundo grupo, así podemos observar para el tercer ítem que en este grupo hay un menor grado de acuerdo con que los escolares han de aprender matemáticas *debido a su interés dentro del sistema educativo*. Los ítems 6, 7, 8, 9 y 10 pertenecen a la segunda pregunta *¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas escolares?*, y corresponden con las respuestas: *los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas, los que tienen implicaciones curriculares posteriores, los conceptuales, los procedimentales y los actitudinales*. El ítem 11 refiere que *el trabajo intelectual del alumno es una actividad recomendable en la enseñanza de las matemáticas*. El ítem 19 contempla que *el aprendizaje de las matemáticas se realiza mediante el incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad*. El ítem 29 indica que *en el proceso de preparación de materiales para la clase de matemáticas se realiza una reflexión sobre el currículo* y en el ítem 31, sobre este proceso de preparación de materiales, indica *pid*

información a los compañeros y compañeras. El ítem 38 establece que *cuando se aprecia interés y participación de los alumnos en el aula el docente siente que ha realizado una buena labor en el aprendizaje de las matemáticas*. En todos estos ítems los docentes muestran un grado de acuerdo sensiblemente menor al grado de acuerdo encontrado entre los docentes de los grupos 3 y 4.

Este segundo grupo de docentes puede etiquetarse como “Grupo Escéptico” por tener un perfil de respuestas que otorga menor valoración en general a todos los ítems y en especial en aquellos que establecen aspectos de la matemática que no están directamente relacionados con la vida real.

El tercer y cuarto grupos tienen un comportamiento muy similar, con puntuaciones medias en los ítems que son superiores al resto de grupos y que se sitúan, en general, entre los valores 4 y 5 de la escala de valoración establecida. Las diferencias entre ambos grupos son leves, salvo en los ítems de la pregunta 5 (ítems 21 a 24), donde los individuos del grupo 4 presentan valoraciones medias muy superiores a los individuos del grupo 3. Estos ítems son los que reflejan la opinión sobre los *elementos que constituyen la principal fuente de dificultad en la enseñanza de las matemáticas; alumnos (21), materia (22), profesores (23) y sistema educativo (24)*. Para los individuos del grupo 3 se encuentra un desacuerdo general en todos los ítems, siendo mayor para *la materia y los alumnos*. No ocurre lo mismo para los docentes que forman parte del grupo 4, donde el grado de acuerdo medio se mantiene por encima del valor 3 en estos ítems.

Aparte de este grupo de ítems, el resto de respuestas son muy similares. Las mayores diferencias encontradas están en los ítems número 1, 3, 17, 18, 19, 26, 29 y 36, aunque a pesar de ser las mayores son diferencias leves. El primer ítem establece que *los escolares han de aprender matemáticas por el carácter formativo de la materia* y el ítem 3 indica que es *por su interés dentro del sistema educativo*. Este tercer ítem también muestra un comportamiento diferente al general para los individuos del grupo 2. En el caso de los grupos 3 y 4, si bien el comportamiento general es que el cuarto grupo mantiene puntuaciones ligeramente superiores, para estos dos ítems es el grupo 3 quien tiene en media la valoración más elevada. Los ítems 17, 18 y 19 pertenecientes a la pregunta 4 refieren que *se aprenden las matemáticas mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones (17), por predisposición natural del alumno o por motivación (18) y mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad (19)*. Para este grupo de

ítems existe una diferencia entre las puntuaciones medias de los grupos 3 y 4, situándose el grado de acuerdo del grupo 3 ligeramente por debajo del grado de acuerdo del grupo 4. En cuanto a los ítems 26 y 29, establecen que *el error juega un papel como factor o condición para el aprendizaje y en la preparación de materiales para la clase de matemáticas reflexiono sobre el currículo*, respectivamente. En ambos casos la puntuación obtenida en el grupo 3 es ligeramente inferior a la obtenida entre los miembros del grupo 4. En el ítem 36 se enuncia *un buen alumno en matemáticas es quien es responsable, solidario y participativo*. En este caso la puntuación media del grupo 3 está por encima de la obtenida entre los individuos del grupo 4. Ambos grupos, 3 y 4 son diferenciables por las respuestas obtenidas en la pregunta 5, por lo que podemos etiquetar el grupo 3 como “Grupo que no identifica elementos de dificultad” frente al cuarto grupo que etiquetamos como “Grupo con alto grado de acuerdo general”.

Para los cuatro grupos establecidos se resumen sus características principales en la tabla 7.6

Tabla 7.6. Características principales de los grupos establecidos

Grupo	Etiqueta	Edad media de los docentes	Número medio de años de docencia	Dependencia Municipal (recuento y porcentaje)	Dependencia Subvencionado (recuento y porcentaje)	Dependencia Privado (recuento y porcentaje)
1	Atípico	43,60	13,80	2 (1,38%)	3 (1,99%)	0 (0%)
2	Escéptico	42,02	13,32	55 (37,93%)	58 (38,41%)	16 (23,88%)
3	No identifica elementos de dificultad	40,68	12,94	34 (23,44%)	40 (26,49%)	17 (25,37%)
4	Alto grado de acuerdo en general	41,29	11,97	54 (37,24%)	50 (33,11%)	34 (50,75%)

Como se puede observar, los docentes que tienen respuestas con mayor grado de acuerdo son los que tienen menor experiencia profesional. Además, para los docentes de centros privados, el porcentaje de docentes que presentan alto grado de acuerdo es mayor que los porcentajes de docentes en el resto de grupos.

Respuestas al Bloque II

El Bloque II corresponde al cuestionario sobre las competencias matemáticas. De acuerdo a las respuestas de los docentes a las preguntas de este bloque se realiza la clasificación en cuatro grupos. Para ello se utiliza un método jerárquico aglomerativo de clasificación, el método de Ward, utilizando la distancia euclídea como medida. Los resultados se resumen en la tabla 7.7.

Tabla 7.7. Clasificación de los individuos según sus respuestas al Bloque II

Grupo	Número de individuos	Porcentaje de individuos	Puntuación media	Desviación típica
1	38	12,54%	3,37	0,57
2	49	16,17%	4,04	0,26
3	108	35,64%	4,27	0,24
4	108	35,64%	4,68	0,16

Existe falta de respuesta en algunos ítems, que hace que no sea posible la clasificación de un total de 115 sujetos. El primer grupo está compuesto por 38 docentes que tienen puntuación media en los ítems de 3,37. El segundo grupo lo componen 49 docentes, con una puntuación media de 4,04. El tercer grupo está compuesto por 108 sujetos y la puntuación media de los ítems se sitúa en 4,27. El cuarto grupo lo componen 108 sujetos para los que la puntuación media obtenida es 4,68.

Gráficamente, el comportamiento en media de los individuos que componen estos 4 grupos frente a los ítems del Bloque II (ítems del 45 al 111) se puede observar en la gráfica de la figura 7.4.

Apreciamos que los individuos del primer grupo mantienen en todos los ítems un grado de acuerdo menor, oscilando entre los valores 3 y 4 y en ocasiones disminuyendo por debajo del valor 3, como es el caso de los ítems 65, 70, 77, 78, 82, 87, 91, 98, 106, 107, 108, 109, 110 y 111. Estos ítems se enuncian de forma resumida: *los alumnos argumentan y justifican en clase cuando muestran su incomprensión en matemáticas; los alumnos plantean y resuelven problemas cuando el profesor solicita que lo hagan; en mis clases*

los alumnos utilizan el computador y la calculadora en el trabajo con las matemáticas; Comunicar, Modelizar y Emplear soportes y herramientas tecnológicas son competencias matemáticas; Plantear y Resolver problemas, Modelizar, Representar, Utilizar Símbolos matemáticos y Emplear soportes y herramientas tecnológicas son competencias lingüísticas.

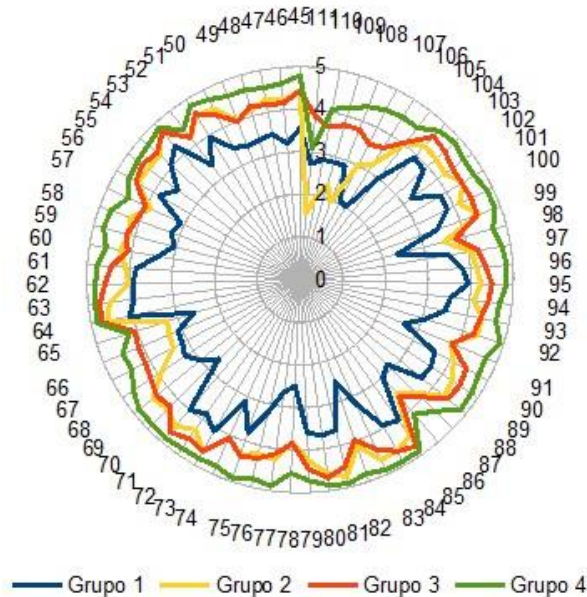


Figura 7.4. Gráfico sobre la puntuación media de los grupos en el Bloque II

Este grupo por tanto se caracteriza por mantener valoraciones menores en general en todos los ítems salvo en los últimos (del 106 al 111). Etiquetamos el primer grupo como “Grupo de menor acuerdo”, por ser el que refleja las puntuaciones menores en casi la totalidad de los ítems. Resaltamos que los ítems con menor valoración coinciden en todos los grupos, pero en este primero la diferencia de puntuación es mayor.

En todos los ítems los individuos de este primer grupo presentan la valoración media menor, salvo para los últimos, del 108 a 111, referidos a uso en clase de herramientas tecnológicas (computador, calculadora, internet y pizarra interactiva). En este grupo de ítems, todos pertenecientes a la pregunta 8, los individuos del grupo 2 registran puntuaciones aún más bajas que los docentes del primer grupo y muestran gran diferencia con el comportamiento de los individuos del grupo 3, siendo sin embargo el comportamiento en el resto de ítems muy similares entre los grupos 2 y 3.

Tanto los individuos del grupo 2 como los del grupo 3 tienen puntuaciones medias, en general, por encima del valor 4 de la escala de valoración. Los ítems donde la puntuación media disminuye por debajo de 4 para los individuos del segundo grupo son: 57, 65, 66, 67, 68, 78, 86, 87, 88, 91, 98 y del 106 al 111. Estos ítems se refieren a argumentar y justificar en matemáticas se relaciona con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamiento, los alumnos argumentan y justifican en clase cuando muestran su incomprensión en matemáticas, comunicar en matemáticas consiste en expresar de forma oral y de forma escrita conocimiento matemático, la competencia Comunicar en matemáticas permite interpretar los enunciados orales y escritos hechos por otras personas, Modelizar es una competencia lingüística, los alumnos plantean y resuelven problemas en clase de matemáticas cuando el libro de texto lo propone y cuando el profesor solicita que lo hagan, el trabajo matemático exige la capacidad de decodificar representaciones, Representar y Utilizar símbolos matemáticos son competencias lingüísticas, el empleo de soportes y herramientas tecnológicas es una competencia matemática y competencia lingüística, en mis clases los alumnos utilizan en el trabajo con matemáticas el computador, la calculadora, internet y pizarra electrónica.

Este grupo se etiqueta como “Grupo que no utiliza la tecnología” dado que se puede observar que el comportamiento entre los docentes de este segundo grupo se diferencia ostensiblemente en las cuestiones relativas al uso de soportes y herramientas tecnológicas (pregunta 8, ítems 108 a 111).

El tercer grupo presenta un comportamiento similar al grupo 2 con la diferencia de que las puntuaciones en el uso de las tecnologías no es tan bajo como en el grupo anterior. También existe diferencia en la puntuación de los ítems 65, 66, 67 y 68. En estos ítems la valoración del grupo 3 se mantiene por encima del valor 4 y sin embargo los individuos del grupo segundo tienen puntuaciones medias ligeramente superiores al valor 3. Estos ítems se refieren a la competencia Argumentar y Justificar (mis alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando muestran su incomprensión en matemáticas) y a la competencia Comunicar (Comunicar en matemáticas consiste en expresar de forma oral conocimiento matemático, expresar de forma escrita conocimiento matemático y permite interpretar los enunciados orales y escritos hechos por otras personas). Este grupo además tiene para todos los ítems puntuaciones medias por debajo de las puntuaciones

medias de los docentes del grupo cuarto salvo para un sólo ítem, el 111 en mis clases los alumnos utilizan en el trabajo con las matemáticas la pizarra interactiva.

Por lo tanto, este tercer grupo de docentes se caracteriza por tener puntuaciones altas, aunque no las más elevadas y ser el grupo que más utiliza la pizarra interactiva. Por este motivo etiquetamos el grupo como “Grupo de pizarra interactiva”.

El cuarto grupo de docentes es el que registra puntuaciones más altas en todos los ítems salvo en el 111. Este grupo se etiqueta como “Grupo de valoraciones altas”. En todos los ítems salvo en este último la valoración media supera el valor 4. Aunque existen oscilaciones entre las puntuaciones medias de los ítems, estas oscilaciones coinciden en todos los grupos, esto es, para ítems peor valorados en este grupo se observa que la valoración media del resto de grupos también desciende. Esto se observa de forma clara en el gráfico en las valoraciones de los ítems 52, 57, 65, 67, 78, 86, 87, 98 y del 105 en adelante.

La información acerca de qué tipo de docentes conforman cada uno de los grupos puede verse en la tabla 7.8

Tabla 7.8. Tipos de docentes en cada grupo

Grupo	Etiqueta	Edad media de los docentes	Número medio de años de docencia	Dependencia Municipal (recuento y porcentaje)	Dependencia Subvencionado (recuento y porcentaje)	Dependencia Privado (recuento y porcentaje)
1	Menor acuerdo	43,71	13,44	17 (14,05%)	15 (12,20%)	6 (10,17%)
2	No utiliza la tecnología	41,27	13,45	13 (10,74%)	22 (17,89%)	14 (23,73%)
3	Pizarra interactiva	39,89	11,56	57 (47,11%)	40 (32,52%)	11 (18,64%)
4	Valoraciones altas	40,29	12,13	34 (28,10%)	46 (37,40%)	28 (74,46%)

Según este resumen, se observa que entre los docentes de centros privados es más frecuente dar puntuaciones altas a los ítems y que los docentes de los centros municipales tienen un alto porcentaje de respuestas en el grupo que utiliza la pizarra interactiva. Los

docentes de los centros subvencionados tienen un porcentaje de respuesta similar en los grupos 3 y 4, algo superior en el último grupo.

Respuestas al Bloque I y II conjuntamente

En este apartado presentamos los grupos de individuos que surgen al clasificarlos, atendiendo al método de Ward y la distancia euclídea, a partir de las respuestas dadas en la totalidad del cuestionario, es decir, consideramos las respuestas a los ítems del Bloque I y a los ítems del Bloque II simultáneamente. Como resultado, se divide a los individuos encuestados en cuatro grupos. Hay un grupo de 146 docentes que no contestan alguno de los ítems, por lo que solamente se agrupan el resto de docentes, es decir, 272. Un resumen de los grupos puede verse en la tabla 7.9.

Tabla 7.9. Clasificación de los individuos según sus respuestas al Bloque I y II

Grupo	Número de individuos	Porcentaje de individuos	Puntuación media	Desviación típica
1	6	2,21%	2,48	0,69
2	53	19,49%	3,79	0,29
3	117	43,01%	4,26	0,20
4	96	35,29%	4,57	0,13

El grupo 1, está compuesto por 6 individuos y su puntuación media para todos los ítems del instrumento es 2,48. El grupo 2 está compuesto por 53 docentes, cuya puntuación media para los ítems del cuestionario es 3,79. El tercer grupo es el más numeroso, lo componen 117 docentes, y su puntuación media para los ítems es 4,26. El cuarto grupo está formado por 96 docentes y la puntuación media del grupo para todos los ítems es 4,57.

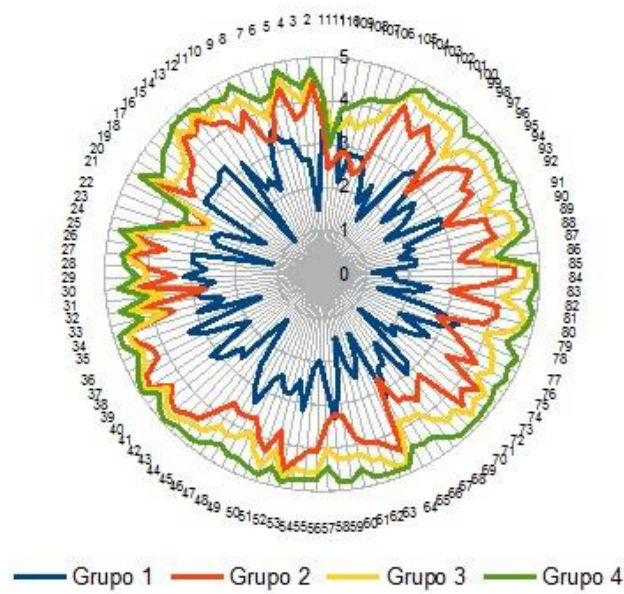


Figura 7.5. Gráfico de respuestas según grupo

Un análisis de las respuestas según los grupos formados puede resumirse en el gráfico de la figura 7.5 donde podemos observar que las respuestas dadas por los docentes del grupo 1 son sistemáticamente menores que para el resto de grupos, salvo para los ítems 7 (*Los contenidos más importantes en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas son los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas*) y 31 (*Para preparar materiales para la clase de matemáticas pido información a los compañeros*) del primer Bloque y los ítems 58 (*Argumentar y justificar es una competencia lingüística*), 65 (*Los alumnos argumentan y justifican en clase cuando muestran su incompreensión en matemáticas*), 78 (*Modelizar es una competencia lingüística*), 91 (*Representar es una competencia lingüística*), 98 (*Utilizar símbolos matemáticos es una competencia lingüística*), 106 (*El empleo de soportes y herramientas tecnológicas es una competencia matemática*), 107 (*El empleo de soportes y herramientas tecnológicas es una competencia lingüística*), 108 (*Los alumnos en clase utilizan en el trabajo con matemáticas el computador*) y 110 (*Los alumnos en clase utilizan en el trabajo con matemáticas internet*) del segundo Bloque de preguntas. Estos ítems se encuentran clasificados como ítems con baja puntuación. Ninguno de ellos se había clasificado en los grupos de ítems dentro de los grupos de mayor puntuación.

De forma contraria, para este grupo de individuos, se tienen algunos ítems que obtienen una puntuación media entre 1 y 1,5, lo cual quiere decir que los sujetos del grupo

manifiestan completo desacuerdo con ellos. Los ítems que presentan puntuación media igual muy baja son: 2, 13, 20, 25, 35 del primer bloque y 45, 60, 64, 71, 80, 85 y 102 del segundo bloque. Los ítems del primer bloque con puntuación muy baja se enuncian: *los escolares deben aprender matemáticas por razones de utilidad social y profesional, para enseñar matemáticas las actividades más recomendables son las que son útiles y conectan con situaciones reales, las matemáticas se aprenden estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades, el papel del error en la enseñanza de las matemáticas es el de diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias, un buen alumno en matemáticas es aquel que está motivado por las matemáticas*. Estos ítems forman parte del grupo de ítems con valoraciones más altas en el global de los docentes. Esto, junto con el hecho de que son muy pocos docentes los que contestan de esta forma, nos hace pensar que las respuestas dadas por estos individuos son, intencionadamente o no, equivocadas.

Etiquetamos este grupo de docentes como “Respuestas discordantes”.

El segundo grupo tiene un perfil de respuestas similar al de los grupos 3 y 4, pero con puntuaciones más bajas para casi todos los ítems. Los ítems para los cuales el grupo 2 tiene una puntuación más elevada que el grupo 3 son los números 23, 24, 25 y 34, todos ellos pertenecientes al Bloque I de preguntas. Los ítems 23 y 24 establecen que *las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares se deben a los profesores y al sistema educativo*. El ítem 25 indica que *el papel que juega el error en la enseñanza de las matemáticas es el de diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias*. El ítem 34 indica *un buen alumno en matemáticas es el que se esfuerza y trabaja*.

Por el contrario, se tiene un grupo de ítems con valoraciones medias por debajo de 3, lo que indica desacuerdo con ellos. Este grupo de ítems son 22 y 31 del Bloque I y 65, 78, 82, 98, 106, 107, 108, 109, 110 y 111. Por tanto, este grupo muestra desacuerdo en que *las dificultades de la enseñanza de las matemáticas se deben a la materia, cuando preparo materiales para la clase de matemáticas pido información a los compañeros, los alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando muestran su incomprensión en matemáticas, Usar soportes y herramientas tecnológicas es una competencia matemática, Modelizar, Plantear y Resolver problemas, Usar símbolos matemáticos y Usar soportes y herramientas tecnológicas son competencias lingüísticas,*

mis alumnos emplean el computador, la calculadora, internet y pizarra interactiva en el trabajo con matemáticas.

El grupo segundo se etiqueta como “Grupo de valoraciones moderadas”.

Para los grupos 3 y 4 se tiene un comportamiento similar, siendo las puntuaciones del cuarto grupo sistemáticamente mayores que las del tercero. Las puntuaciones están más cerca para los ítems del Bloque I en general, y tienen una mayor dispersión entre grupos para los ítems del Bloque II.

Para ambos grupos, las puntuaciones están por encima del valor 3,5 salvo para los ítems 21, 22, 23 y 24. Estos ítems pertenecen a la pregunta 5, donde se identifican los elementos que dificultan la enseñanza de las matemáticas como *el sistema educativo, los profesores, la materia y los alumnos*. En los ítems del Bloque II no se registran ítems con puntuación media en los grupos 3 y 4 por debajo de 3,5 salvo el ítem 111, sobre el uso de la pizarra interactiva en el aula. El ítem 108 tiene una puntuación ligeramente por debajo del valor 3,5 solamente para los individuos del grupo 3. Este ítem hace referencia al uso del computador por parte del alumno en el trabajo con matemáticas.

Por el contrario, los ítems que tienen una puntuación más elevada, en los docentes de los grupos 3 y 4 son: 34, 38, 39, 41, 42, 53, 64, 71, 84 y 85. Además de estos ítems, en el grupo tercero se tienen los ítems: 2, 13, 15, 20, 25, 27, 35, 43, y 73 con puntuación elevada. Para los docentes del cuarto grupo se tienen, además, los ítems 14, 69, 70, 75, 77, 80, 81, 83, 92, 99, 100 con puntuación media elevada. La diferencia por tanto entre los grupos 3 y 4 consiste en que los ítems más valorados para los docentes del grupo 3, además de los comunes, son mayoritariamente del Bloque I de preguntas, siendo las valoraciones de los docentes del grupo 4 más elevadas en los ítems del Bloque II. Etiquetamos el tercer grupo como “Grupo de valoraciones elevadas en Bloque I” y el cuarto como “Grupo de valoraciones elevadas en Bloque II”.

Se resume la información de estos cuatro grupos en la tabla 7.10.

Tabla 7.10. Caracterización de los grupos

Grupo	Etiqueta	Edad media de los docentes	Número medio de años de docencia	Dependencia Municipal (recuento y porcentaje)	Dependencia Subvencionado (recuento y porcentaje)	Dependencia Privado (recuento y porcentaje)
1	Discordante	42,33	12,40	4 (3,74%)	2 (1,82%)	0 (0,00%)
2	Valoraciones moderadas	43,53	14,45	18 (16,82%)	26 (23,64%)	9 (16,37%)
3	Valoraciones elevadas en Bloque I	39,76	12,19	50 (46,73%)	45 (40,91%)	22 (40,00%)
4	Valoraciones elevadas en Bloque II	39,89	11,35	35 (32,71%)	37 (33,64%)	24 (43,64%)

En esta tabla resumen se aprecia que los docentes de los grupos 3 y 4 tienen menos edad y menos años de experiencia que los docentes que se ubican en los grupos 1 y 2. Los docentes de dependencias municipales y subvencionadas tienden a ubicarse en los grupos 3 y 4, con un poco más de presencia en el grupo 3. Los docentes que provienen de dependencias privadas, tienden a ubicarse en el tercer y cuarto grupos, con una ligera mayor presencia en el grupo cuarto.

7.2. ANÁLISIS DE ÍTEMS SEGÚN VARIABLES DEMOGRÁFICAS

En este apartado se analiza la existencia de diferencias significativas en las respuestas de los docentes en base a las variables demográficas. Para ello analizaremos los 44 ítems pertenecientes al Bloque I y los 67 que conforman el Bloque II teniendo en cuenta los grupos que quedan definidos a partir de las variables demográficas siguientes: Comuna donde imparte clases el docente. Dependencia económica del centro donde imparte clases el docente. Ciclo en que imparte clases el docente. Especialidad en Educación Matemática del docente. Edad del docente y Años de experiencia docente.

Se realiza un análisis de la varianza no paramétrico de Kruskal Wallis, (llamado U de Mann-Whitney en el caso de tener solamente dos grupos en la comparación) utilizando el software SPSS versión 15.

Para cada una de las variables consideradas, se muestra en una tabla el número de docentes que conforman los diferentes grupos, así como el porcentaje que suponen sobre el total de docentes, además de una tabla que recoge los ítems que presentan diferencias significativas entre los distintos colectivos junto con el p-valor obtenido en el contraste de hipótesis correspondiente y la puntuación media para cada ítem en los colectivos estudiados.

7.2.1. Diferencias encontradas en las respuestas dependiendo de la Comuna en la que imparte clases el docente

La totalidad de las comunas de Talagante han participado en esta investigación. Para facilitar la visualización de la información denominamos “Otra” a la categoría que comprende las comunas que no pertenecen a la provincia de Talagante, comunas distribuidas en las provincias de Maipo, Santiago y Chacabuco.

La información sobre el número de docentes que pertenecen a cada comuna se resume en la tabla 7.11.

Tabla 7.11. Número de docentes por Comuna

	Comuna						Total
	El Monte	I. Maipo	P. Hurtado	Peñaflor	Talagante	Otras	
Docentes	54	20	78	92	137	37	418
Porcentaje	12,9%	4,8%	18,7%	22%	32,8%	8,9%	100%

Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo de la Comuna de pertenencia de los docentes

A continuación, en la tabla 7.12 se registran las diferencias significativas, tomando un nivel de significación estándar de 0.05, encontradas entre las puntuaciones medias

registradas en los ítems para los grupos establecidos mediante la Comuna de procedencia de los docentes.

Tabla 7.12. Puntuación media de los ítems del Bloque I según Comuna de los docentes

Ítem	p-valor	Puntuaciones medias					
		El Monte	I. Maipo	P. Hurtado	Peñaflor	Talagante	Otras
1	0,012	4,26	4,10	3,73	4,09	3,98	4,51
8	0,006	4,04	4,75	3,99	3,99	4,03	4,19
11	0,033	4,54	4,85	4,21	4,62	4,48	4,49
12	0,046	4,35	4,50	4,28	4,58	4,41	4,19
23	0,011	3,07	3,60	3,56	3,27	3,63	3,89
25	0,001	4,37	4,56	4,26	4,76	4,59	4,65
30	0,036	4,57	4,70	4,33	4,59	4,39	4,70
33	0,010	3,61	3,80	3,42	3,80	3,96	3,84
38	0,014	4,63	5,00	4,60	4,82	4,75	4,95
41	0,026	4,48	4,85	4,50	4,78	4,70	4,84

En el ítem 1 (*los estudiantes deben aprender matemáticas por su carácter formativo*) se destaca que los docentes de la comuna de Padre Hurtado presentan menor grado de acuerdo que el resto, siendo el grupo de comunas denominado como Otras quienes puntúan con mayor grado de acuerdo. Las puntuaciones fluctúan entre 3,73 (Padre Hurtado) y 4,51 (Otras), por tanto su puntuación corresponde a grado de acuerdo leve moderado en el primer caso y grado de acuerdo alto/muy alto.

En el ítem 8 se observa que las comunas de Padre Hurtado y Peñaflor presentan igual puntuación (3,99) siendo la menor puntuación entre comunas. Estos docentes manifiestan un grado de acuerdo moderado al considerar a los *contenidos conceptuales* como los *contenidos más importantes de ser enseñados en matemáticas*. El resto de comunas puntúan sobre 4 a esta afirmación, expresando un grado de acuerdo moderado/alto, excepto la comuna de Isla de Maipo quien obtiene la mayor puntuación media (4,75) y por tanto un grado de acuerdo medio muy alto.

Los ítems 11 y 12, corresponden a la misma pregunta *¿Qué actividades son las más recomendables para enseñar matemáticas?*, las actividades que destacan *el trabajo*

intelectual de los alumnos: razonamiento, análisis, síntesis, etc. (ítem 11), es puntuada entre 4,21 (Padre Hurtado) y 4,85 (Isla de Maipo). El grado de acuerdo medio en los grupos por tanto oscila entre un grado de acuerdo moderado/alto y un grado de acuerdo muy alto. Con respecto a las actividades que destacan *la dinámica de trabajo de los alumnos* (ítem 12) es valorada entre 4,19 (Otras) y 4,58 (Peñaflor). El ítem 12 presenta en general un grado de acuerdo menor que el ítem 11, variando en este caso el grado medio de acuerdo entre moderado/alto y grado alto/muy alto.

El ítem 23 registra en las Comunas un grado de acuerdo que oscila entre grado de acuerdo muy leve y grado de acuerdo moderado; sus medias puntúan entre 3,07 (El Monte) y 3,89 (Otras). Los docentes de la comuna de El Monte manifiestan un grado medio de acuerdo bajo con la afirmación *los profesores son el elemento que dificulta la enseñanza de las matemáticas*, y la categoría de Otras comunas tiene un acuerdo moderado.

El ítem 25 presenta puntuaciones medias que fluctúan entre 4,26 (Padre Hurtado) y 4,76 (Peñaflor). Este ítem expresa que *los errores sirven para diagnosticar el conocimiento y corregir deficiencias*. Los docentes expresan un grado medio de acuerdo entre alto y muy alto en las diferentes localizaciones.

En el ítem 30, donde los docentes manifiestan que *cuando preparan materiales reflexionan sobre el proceso de aprendizaje*, los valores de las puntuaciones medias oscilan entre 4,33 de Padre Hurtado -que indica un grado de acuerdo medio alto- y 4,70 de Isla de Maipo y de la categoría Otras -que indican un grado de acuerdo medio alto/muy alto.

En el ítem 33, según las medias obtenidas, los docentes muestran un grado de acuerdo entre leve y moderado con la afirmación de que *un buen alumno en matemáticas es aquel que tiene buenas capacidades intelectuales*. Las puntuaciones medias puntúan entre 3,42 (Padre Hurtado) y 3,96 (Talagante).

El ítem 38 destaca porque la totalidad de los docentes de la comuna de Isla de Maipo está completamente de acuerdo al reconocer que *se sienten satisfechos con su trabajo cuando aprecian interés y participación de sus alumnos en el aula*. Los docentes del resto de comunas también muestran un elevado grado de acuerdo con esta afirmación (acuerdo alto o alto/muy alto), oscilando sus puntuaciones medias entre 4,60 (Padre Hurtado) y 4,95 (Otras).

En el ítem 41, nuevamente destaca la comuna de Isla de Maipo, donde los docentes expresan un grado de acuerdo muy elevado (puntuación media 4,85) en considerar que *los docentes necesitan mejorar su conocimiento de las matemáticas*. Los docentes pertenecientes al resto de comunas también puntúan con un grado de acuerdo alto en esta afirmación, obteniendo puntuaciones medias entre 4,48 (El Monte) y 4,84 (Otras).

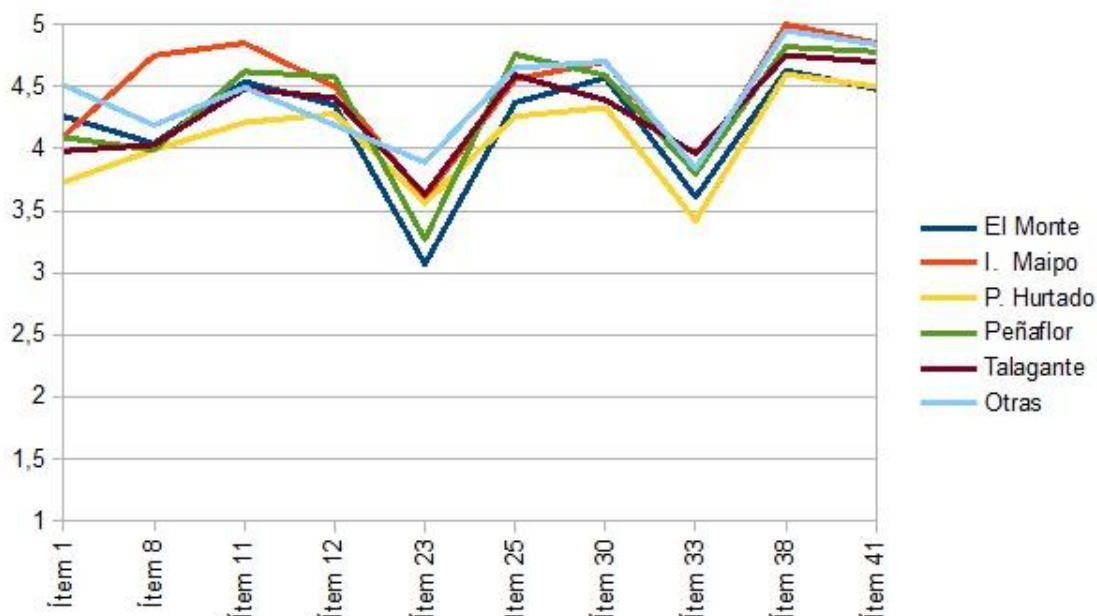


Figura 7.6. Gráfico de respuestas Bloque I según comunas

En la figura 7.6 observamos que, en general, las respuestas que se obtienen de los docentes de las comunas Isla de Maipo, Peñaflo y el grupo Otras tienden a ser algo más elevadas que en el resto de comunas. Por el contrario, las respuestas de los docentes de las comunas Padre Hurtado y El Monte tienen tendencia a estar por debajo de las puntuaciones globales.

Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo de la Comuna de pertenencia de los docentes

Con respecto a las puntuaciones medias de los ítems del segundo bloque según la Comuna en que imparte clases el docente, se encuentran diferencias significativas en los ítems 53, 54, 60, 61, 84, 88, 93, 95, 97, 105, 110 y 111.

En la tabla 7.13 se registra el número de ítem junto con el p-valor resultante del contraste Kruskal-Wallis. En las columnas de la derecha se registran las puntuaciones medias de los ítems para cada Comuna.

Tabla 7.13. Puntuación media de los Ítems del Bloque II según Comuna de los docentes

Ítem	p-valor	Puntuaciones medias					
		El Monte	I. Maipo	P. Hurtado	Peñaflor	Talagante	Otras
53	0,001	4,50	4,85	4,56	4,90	4,74	4,94
54	0,046	4,35	4,65	4,38	4,60	4,46	4,68
60	0,001	3,87	3,95	4,08	4,22	4,16	4,59
61	0,009	4,24	4,63	4,49	4,40	4,43	4,81
84	0,042	4,53	4,79	4,59	4,73	4,63	4,86
88	0,029	4,46	4,20	4,51	4,45	4,45	4,73
93	0,012	4,02	4,55	4,36	4,48	4,34	4,46
95	0,034	4,24	4,58	4,31	4,55	4,51	4,81
97	0,047	4,10	4,55	4,24	4,45	4,16	4,47
105	0,029	3,83	4,15	3,83	4,26	3,97	4,27
110	0,018	3,49	4,05	3,63	3,12	3,30	2,89
111	0,001	3,72	4,00	3,20	3,14	2,77	2,65

Los ítems 53 y 54 hacen referencia a la competencia Pensar y Razonar. El ítem 53 señala que *los alumnos piensan y razonan cuando se enfrentan a desafíos matemáticos* y el ítem 54 *cuando realizan preguntas en clase sobre matemáticas*. En ambos ítems los docentes de la comuna de El Monte presentan menor grado de acuerdo, y los de la comuna Otras el mayor grado de acuerdo. El ítem 53 es puntuado entre 4,5 (El Monte) y 4,94 (Otras), es decir, el grado de acuerdo oscila entre alto/muy alto y muy alto. Algo similar ocurre con el ítem 54, con puntuaciones medias que oscilan entre 4,35 (El Monte) y 4,68 (Otras). En este caso el grado de acuerdo medio es algo menor, oscilando entre grado de acuerdo alto y grado de acuerdo alto/muy alto. Para estos dos ítems las comunas de Isla de Maipo, Peñaflor y el grupo Otras muestran mayor puntuación media que las comunas Padre Hurtado y El Monte.

Los ítems 60 y 61 pertenecen a la competencia Argumentar y Justificar. El ítem 60 señala que *argumentar y justificar, en matemáticas, requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones o argumentos matemáticos*. Según las puntuaciones medias, los docentes de El Monte (3,87) presentan menor grado de acuerdo, acuerdo moderado, y los de Otras (4,59) presentan un mayor acuerdo, acuerdo alto. En el ítem 61 se registra una puntuación media entre 4,24 (El Monte) y 4,81 (Otras), manifestando los docentes un grado de acuerdo entre alto y muy alto. En ambos casos las diferencias más notables se dan entre las respuestas de los docentes de El Monte y los de Otras comunas.

El ítem 84 se refiere a la competencia Plantear y Resolver problemas, expresando que *la competencia plantear y resolver problemas capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías*. Las puntuaciones medias manifiestan un alto o muy alto grado de acuerdo, ya que fluctúan entre 4,54 (El Monte) y 4,86 (Otras).

Los ítems 88, 93, y 95 están vinculados con la competencia Representar. El ítem 88 expresa *el trabajo matemático exige la capacidad de decodificar representaciones*, y es aceptado con un grado de acuerdo que oscila entre los valores 4,20 de Isla de Maipo (grado de acuerdo moderado/alto) y los 4,73 del grupo de comunas Otras (grado de acuerdo alto/muy alto). Los ítems 93 y 95 están relacionados con las acciones que ejecutan los alumnos cuando hacen uso de las representaciones. El ítem 93 menciona que *los alumnos utilizan las representaciones cuando manipulan material didáctico*. Los docentes de la comuna de El Monte registran la menor puntuación, 4,02, expresando un grado de acuerdo moderado/alto y los de la comuna de Isla de Maipo registran una puntuación media 4,55, que expresa un grado de acuerdo alto/muy alto. Con respecto al ítem 95, este expresa que *los alumnos utilizan las representaciones cuando organizan y registran su conocimiento matemático*. Los docentes de la comuna de El Monte valoran en media con puntuación 4,24 (grado de acuerdo moderado/alto) y por el contrario el grupo de comunas Otras registra una puntuación media 4,81, es decir, un grado de acuerdo muy alto.

El ítem 97 se refiere a la competencia Uso de los Símbolos Matemáticos, específicamente dice: *la capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural*. Los docentes de la comuna de Isla de Maipo manifiestan el mayor grado de acuerdo con esta afirmación, obteniendo una puntuación media 4,55 (grado de acuerdo alto/muy alto), mientras que los docentes de la comuna de

El Monte son los que muestran el menor acuerdo, con una puntuación media de 4,10 (grado de acuerdo moderado/alto).

Los ítems 105, 110 y 111 se refieren a la competencia Empleo de Soportes y Herramientas Tecnológicas. El ítem 105 establece que *la capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas, requiere conocer sus limitaciones*. Los docentes de las comunas El Monte y Padre Hurtado (3,83) la menor puntuación, obteniendo un grado de acuerdo moderado. En cambio, los docentes del grupo de comunas Otras son los que le otorgan mayor valor (4,27), resultando un grado de acuerdo alto. Los ítems 110 y 111, hacen referencia a dos herramientas tecnológicas, el *uso del internet* y de la *pizarra interactiva*. En ambos ítems son los docentes del grupo de comunas Otras quienes otorgan el menor valor (2,89 y 2,65), expresando un leve desacuerdo. Los docentes de la comuna de Isla de Maipo otorgan la mayor puntuación (4,05 y 4,0), expresando un acuerdo moderado/alto.

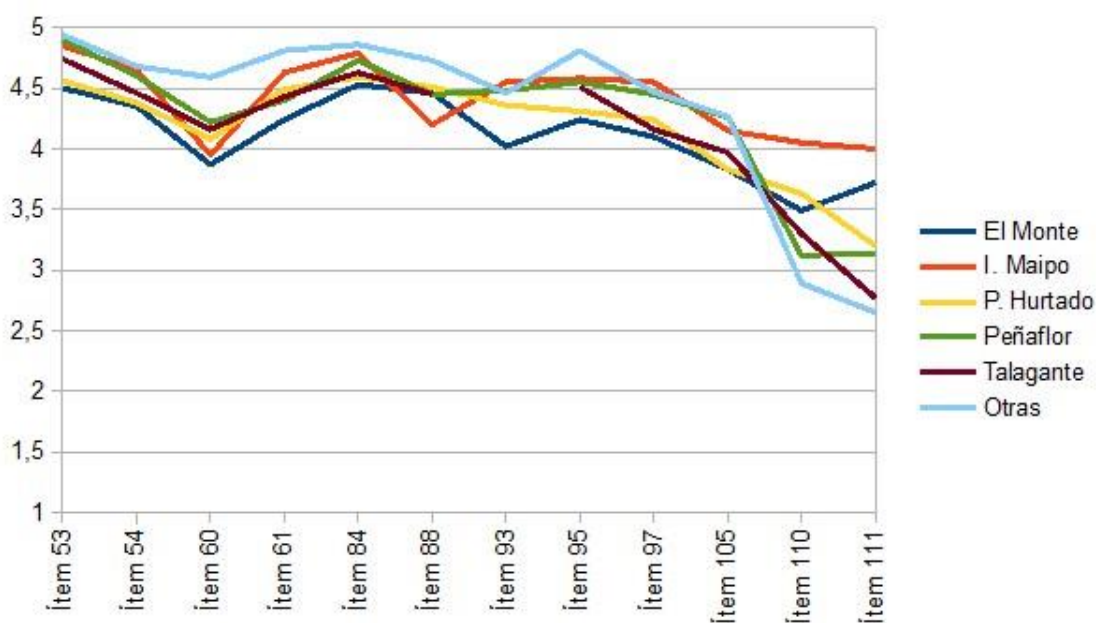


Figura 7.7. Gráfico de respuestas Bloque II según comunas

En general, se puede observar en el gráfico de la figura 7.7 que los docentes de la comuna de El Monte, en la mayoría de este grupo de ítems otorgan menor puntuación, y los docentes de la comuna Otras, son quienes otorgan mayor valoración, salvo para los ítems referidos al uso de herramientas y soportes tecnológicos, donde la valoración de este grupo de comunas es la menor.

7.2.2. Diferencias encontradas en las respuestas dependiendo de la Dependencia económica de los centros

La dependencia económica de los centros nos parece una variable importante a considerar, ya que según el centro en que los docentes ejerzan su sueldo variará y por ende su bienestar social y laboral. En Chile, los colegios privados son financiados por los padres y/o entidades privadas, los docentes reciben mayor sueldo si son contratados por centros privados. Los centros municipales son financiados por el estado y los subvencionados tienen un sistema mixto, por el estado y por los padres. Según la dependencia económica de los centros se registran los valores: Municipal, Subvencionado y Privado. La información sobre el número de centros de cada tipo se refleja en la tabla 7.14.

Tabla 7.14. Número de docentes encuestados según la Dependencia Económica de los centros

	Dependencia económica			Total
	Municipal	Subvencionado	Privado	
Docentes	170	176	72	418
Porcentaje	40,7%	42,1%	17,2%	100%

Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo de la Dependencia Económica de los centros

Para los ítems del primer bloque de preguntas, según la Dependencia Económica de los centros, se observan diferencias significativas en las puntuaciones de los ítems: 4, 18, 23, 26, 29, 33 y 42. En la tabla 7.15 se registran estos ítems junto al p-valor observado en el contraste de Kruskal-Wallis y las puntuaciones medias observadas.

Tabla 7.15. Puntuaciones medias para los ítems del Bloque I según Dependencia económica de los centros

Ítem	p-valor	Puntuaciones medias		
		Municipal	Subvencionado	Privado
4	0,001	4,12	4,18	4,54
18	0,034	4,21	3,89	4,03
23	0,000	3,25	3,47	4,10
26	0,004	4,27	3,94	3,93
29	0,045	4,05	3,84	3,84
33	0,040	3,80	3,63	3,99
42	0,047	4,69	4,76	4,92

En el ítem 4 son los docentes de los centros privados quienes manifiestan mayor acuerdo con la afirmación *los contenidos más importantes en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas son aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo del conocimiento matemático*. La puntuación media en los centros privados es 4,54, donde se encuentra un grado de acuerdo alto/muy alto. En los centros municipales la puntuación media alcanza el valor 4,12 y en los subvencionados 4,18, encontrándose en ambos casos un grado de acuerdo moderado/alto.

En el ítem 18, que expresa que *las matemáticas se aprenden por predisposición natural del alumno o por motivación*, destaca la puntuación media de las respuestas de los docentes de centros subvencionados 3,89 (grado de acuerdo moderado), quienes otorgan menor valor a esta afirmación. Los docentes de centros municipales (4,21) y privados (4,03) mantienen un grado medio de acuerdo moderado/alto.

En el ítem 23 los docentes de centros privados puntúan en media con mayor grado de acuerdo (4,10) que *los profesores conforman uno de los elementos que dificulta la enseñanza de las matemáticas*. De esta manera, la puntuación media les sitúa en un grado de acuerdo moderado/alto, a diferencia de los docentes de centros municipales y subvencionados, cuyas puntuaciones medias (3,25 y 3,47 respectivamente) indican un grado de acuerdo leve.

El ítem 26 expresa que *el error en la enseñanza de las matemáticas sirve como factor o condición para el aprendizaje*. En este caso los docentes de centros subvencionados (puntuación media 3,94) y privados (puntuación media 3,93) manifiestan grados de acuerdo similares, acuerdo moderado. Los docentes de centros municipales (puntuación media 4,27) son quienes otorgan mayor valor a la creencia, resultando en este colectivo un grado de acuerdo alto.

En el ítem 29 las puntuaciones medias de parte de los docentes de centros subvencionados y privados son iguales, 3,84, valor menor que el otorgado en media por los docentes de centros municipales; 4,05. Este ítem, que indica que *los docentes reflexionan sobre el currículo cuando preparan materiales*, tiene un grado de acuerdo moderado para los docentes de centros subvencionados y privados, mientras que el grado de acuerdo se eleva a acuerdo moderado/alto para los docentes de centros municipales.

El ítem 33, es valorado en media por debajo de 4 en general. Los docentes de centros subvencionados (3,63) otorga la menor puntuación, y los docentes de centros privados (3,99) el mayor valor. Los docentes de los centros municipales (3,80) quedan en el centro. Este ítem indica que *un buen alumno en matemáticas no es aquel que manifiesta tener buenas capacidades intelectuales*. Las puntuaciones medias obtenidas oscilan entre un grado de acuerdo leve/moderado y acuerdo moderado.

El ítem 42 hace referencia a que *los profesores deben aumentar o perfeccionar su formación en profundizar en el conocimiento didáctico*. Los docentes de centros privados (4,92) son quienes manifiestan un mayor grado de acuerdo -acuerdo muy alto-, a diferencia de los docentes de centros municipales (4,69) -acuerdo alto/muy alto- y subvencionados (4,76) – acuerdo muy alto-.

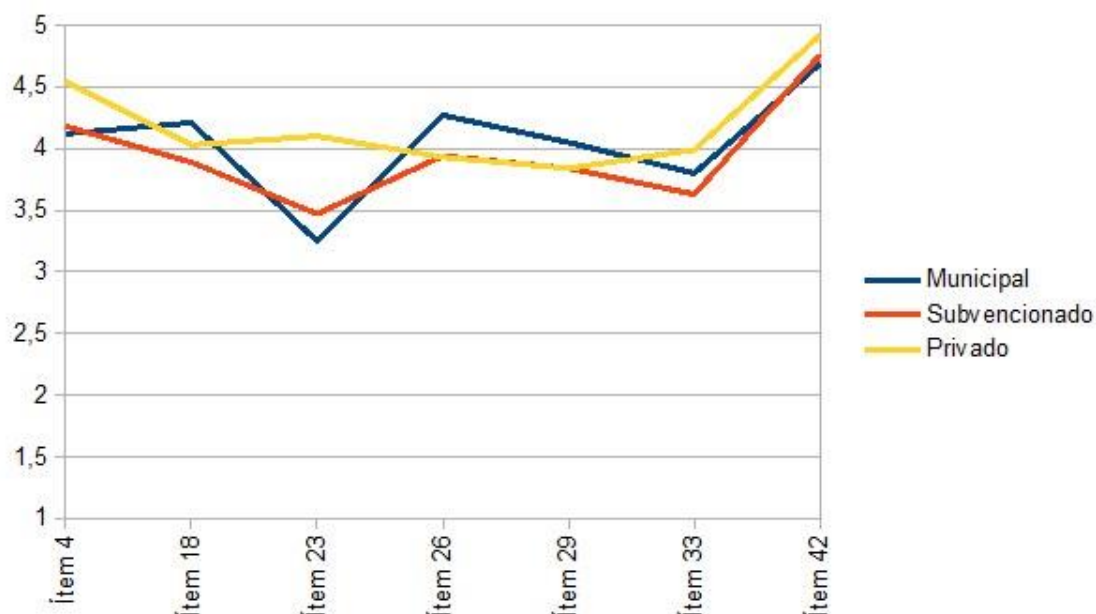


Figura 7.8 .Gráfico de respuestas Bloque I según dependencia económica e los centros

En la figura 7.8 se observa que los docentes de los centros subvencionados mantienen un pensamiento intermedio entre los de los docentes de centros municipales y los docentes de centros privados, siendo más similar a los primeros. El ítem 23 es donde se registra la mayor diferencia entre grupos, ítem que se refiere a la identificación del profesor como uno de los elementos que dificultan la enseñanza de las matemáticas escolares. En este caso, los docentes de los centros privados se desmarcan claramente del resto de docentes, mostrando un mayor acuerdo con el ítem.

Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo de la Dependencia Económica de los centros

En las puntuaciones de las medias según la dependencia económica de los centros, en el Bloque II se encuentran diferencias significativas entre los grupos para las respuestas en los ítems 60, 61, 70, 74, 77, 86, 87, 88, 106, 110 y 111. En la tabla 7.16 se registra el número de ítem, el p-valor asociado al contraste y las puntuaciones medias obtenidas en cada grupo de docentes.

Tabla 7.16. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque II según la Dependencia económica de los centros

Ítem	p-valor	Puntuaciones medias		
		Municipal	Subvencionado	Privado
60	0,000	4,00	4,15	4,51
61	0,010	4,38	4,42	4,70
70	0,049	4,17	4,31	4,39
74	0,000	4,15	4,11	4,61
77	0,027	4,14	4,21	4,46
86	0,010	3,59	3,53	3,97
87	0,001	3,80	3,92	4,36
88	0,048	4,36	4,55	4,56
106	0,013	3,45	3,83	3,56
110	0,010	3,52	3,35	2,93
111	0,000	3,56	3,04	2,17

Los ítems 60 y 61 pertenecen a la competencia Argumentar y Justificar. En ambos ítems los docentes de centros privados puntúan con mayor medio que los docentes de centros municipales y subvencionados, siendo los de centros municipales quienes obtienen menor medio. El ítem 60, *Argumentar y justificar, en matemáticas, requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones o argumentos matemáticos* tiene una puntuación media por parte de los docentes de centros municipales (4,0) y de centros subvencionados (4,15) que indican que el grado de acuerdo es moderado/alto. En cambio, la puntuación media de los docentes de centros privados (4,51) indica que el grado de acuerdo es alto. Las puntuaciones medias observadas en el ítem 61 son similares. Este ítem expresa que *la competencia Argumentar y Justificar, en matemáticas, permite crear y expresar argumentos matemáticos*. La puntuación media de los docentes de centros privados (4,70) indica que el grado de acuerdo es alto/muy alto, mientras que las puntuaciones medias para los docentes de centros municipales (4,38) y de centros subvencionados (4,42) indican que el grado de acuerdo en estos centros es alto.

El ítem 70 expresa que *Comunicar es una competencia matemática*. La puntuación media de los docentes de centros municipales (4,17) indica que estos docentes son quienes están menos de acuerdo, con un grado de acuerdo moderado/alto. Los docentes de centros privados (puntuación media 4,39) y subvencionados (puntuación media 4,31) son quienes manifiestan un grado de acuerdo alto.

Los ítems 74 y 77 pertenecen a la competencia Modelizar. Para el ítem 74, los docentes de centros privados, con una valoración media de 4,61 manifiestan un grado de acuerdo alto/muy alto con la afirmación *la modelización, en matemáticas, está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos*. En cambio, los docentes de centros municipales (4,15) y subvencionados (4,11) presentan grado de acuerdo moderado/alto. Para el ítem 77, *modelizar es una competencia matemática*, son los docentes de centros privados, con una puntuación media de 4,46, quienes manifiestan un mayor acuerdo, teniendo un grado de acuerdo alto. Los docentes de centros municipales, con una puntuación media 4,14 son quienes manifiestan menor acuerdo, y los docentes de centros subvencionados, con una puntuación media 4,21, se ubican entre las puntuaciones de los privados y municipales. En ambos casos, el grado de acuerdo es moderado/alto.

Los ítems 86 y 87 corresponden a la competencia Plantear y Resolver problemas. El ítem 86 expresa que *los alumnos plantean y resuelven problemas cuando el libro de texto lo propone*. En este caso, los docentes de centros subvencionados y municipales manifiestan menor grado de acuerdo con unos valores medios de 3,53 y 3,59 respectivamente, lo que indica que el grado de acuerdo es leve/moderado. Los docentes de centros privados alcanzan una valoración media de 3,97, situando su grado de acuerdo en moderado. En el ítem 87 se expresa *los alumnos plantean y resuelven problemas cuando solicito que lo hagan*, los docentes de centros privados, con una valoración media 4,36, manifiestan un grado de acuerdo alto, a diferencia de los docentes de centros subvencionados y municipales, con puntuaciones medias de 3,92 y 3,80 respectivamente, que manifiestan un grado de acuerdo moderado.

El ítem 88, sobre la competencia Representar, indica que *el trabajo matemático exige la capacidad de decodificar representaciones*. Destacamos que las puntuaciones medias obtenidas por los docentes de centros privados (4,56) y subvencionados (4,55) son similares, indicando que el grado de acuerdo es alto/muy alto. Los docentes de centros

municipales son quienes manifiestan un menor grado de acuerdo, con una puntuación media 4,36, que indica que el grado de acuerdo es leve en este grupo de docentes.

Para el ítem 106, *El empleo de soportes y herramientas tecnológicas es una competencia matemática*, son los docentes de centros subvencionados quienes otorgan mayor puntuación media, 3,83, indicando que el grado de acuerdo es moderado. Los docentes de centros privados muestran una puntuación media 3,56, indicando un grado de acuerdo leve/moderado. Los docentes de centros municipales, con una puntuación media 3,45 expresan un grado de acuerdo leve.

Los ítems 110 y 111 forman parte de la competencia Empleo de Soportes y Herramientas Tecnológicas, específicamente corresponden al *uso de internet y pizarra interactiva en las clases*. En ambos ítems son los docentes de centros privados, con puntuaciones medias 2,93 y 2,17 quienes expresan estar en desacuerdo; en leve desacuerdo con el uso de internet y con un moderado/alto grado de desacuerdo en el uso de la pizarra interactiva. Sin embargo los docentes de centros subvencionados, con puntuaciones medias 3,35 y 3,04 y de centros municipales, con puntuaciones 3,52 y 3,56, muestran estar de acuerdo en ambos ítems. Para el uso de internet se encuentran grados de acuerdo leve y leve/moderado y para el uso de pizarra interactiva se tienen grados de acuerdo bajo y leve/moderado respectivamente.

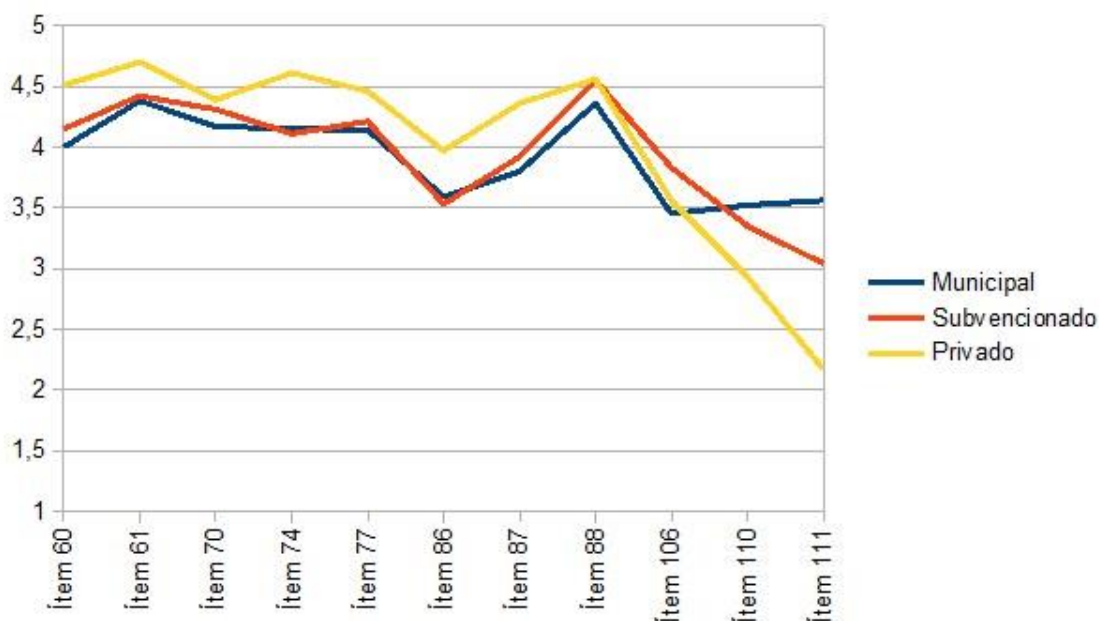


Figura 7.9. Gráfico de respuestas Bloque II según dependencia económica e los centros

Globalmente y como se observa en la figura 7.9 se concluye que los docentes de centros privados manifiestan un mayor grado de acuerdo que el resto de los docentes para los ítems señalados, exceptuando los ítems referentes a la competencia Empleo de Soportes y Herramientas tecnológicas, donde muestran mayor desacuerdo para todos los ítems. Así mismo, los docentes de centros municipales y centros subvencionados expresan menor acuerdo en general, salvo para los ítems de la competencia Empleo de Soportes y Herramientas tecnológicas. El ítem con mayores diferencias entre los colectivos es el que hace referencia al uso de la pizarra electrónica en el aula. El colectivo de docentes de centros municipales muestra más acuerdo con el uso de este soporte y el colectivo de docentes de centros privados muestra desacuerdo.

7.2.3. Diferencias encontradas en las respuestas dependiendo del Ciclo en que imparten clases los docentes

En Chile el nivel de Educación General Básica está dividido en dos ciclos, el primer ciclo, compuesto por los niveles de 1° de EGB a 4° de EGB y el segundo ciclo, por los niveles de 5° a 8° de EGB. Los docentes encuestados enseñan en un ciclo, o en ambos ciclos, por tanto, los grupos en que dividimos los docentes, atendiendo al ciclo en que imparten clase son: Primer ciclo, Segundo ciclo, Ambos ciclos y No responden.

Tabla 7.17. Número de docentes según Ciclo en que imparten clases

	Ciclo en el que imparte clases				Total
	Primer ciclo	Segundo ciclo	Ambos ciclos	No responden	
Docentes	224	119	46	29	418
Porcentaje	53,59%	28,47%	11%	6,94%	100%

Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo del Ciclo en que imparte clases el docente

En este caso se registran tres grupos de docentes, quienes imparten en primer ciclo, en segundo ciclo y por último aquellos que imparten en ambos ciclos. En el Bloque I del cuestionario presentan diferencias significativas las puntuaciones medias de los ítems: 10, 17 y 38. En la tabla 7.18 se registran los p-valores obtenidos en el contraste de Kruskal-Wallis junto con las puntuaciones medias de cada grupo.

Tabla 7.18. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque I según el Ciclo en que imparten clases los docentes

Ítem	p-valor	Puntuaciones medias		
		Primer Ciclo	Segundo Ciclo	Ambos ciclos
10	0,023	4,34	4,10	4,53
17	0,039	4,24	4,06	4,28
38	0,011	4,84	4,61	4,74

El ítem 10 es el que expresa que *los contenidos actitudinales son los más importantes de ser enseñados en las matemáticas escolares*. Los docentes que imparten en ambos ciclos son quienes manifiestan, en media, un mayor acuerdo con esta afirmación, alcanzando la puntuación 4,53, que indica que el grado de acuerdo es alto/muy alto. Sin embargo los docentes que imparten en segundo ciclo manifiestan el menor grado de acuerdo, obteniendo una puntuación media de 4,10, lo cual indica que el grado de acuerdo para estos docentes es moderado/alto. Los docentes que imparten en primer ciclo tienen una puntuación media en este ítem de 4,34, esto es, el grado de acuerdo es alto.

El ítem 17, da respuesta a la pregunta *¿cómo se aprenden las matemáticas?* expresando que es *mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones*. Los docentes que imparten clases en ambos ciclos, con una puntuación media de 4,28, junto con los que imparten en primer ciclo, con puntuación media 4,24, presentan mayor grado de acuerdo -acuerdo alto-. Los docentes que imparten en segundo ciclo tienen una puntuación media 4,06, es decir, un nivel de acuerdo moderado/alto.

El ítem 38, afirma que *el docente se siente satisfecho con su trabajo cuando aprecia interés y participación de los alumnos y alumnas en el aula*. Los tres grupos de docentes otorgan un alto valor a este ítem, siendo los docentes que imparten en primer ciclo (4,84) quienes manifiestan mayor grado de acuerdo, acuerdo muy alto, seguido por los docentes que imparten en ambos ciclos (4,74), y en último lugar se ubican los docentes que imparten segundo ciclo (4,61), teniendo en ambos casos un grado de acuerdo alto/muy alto.

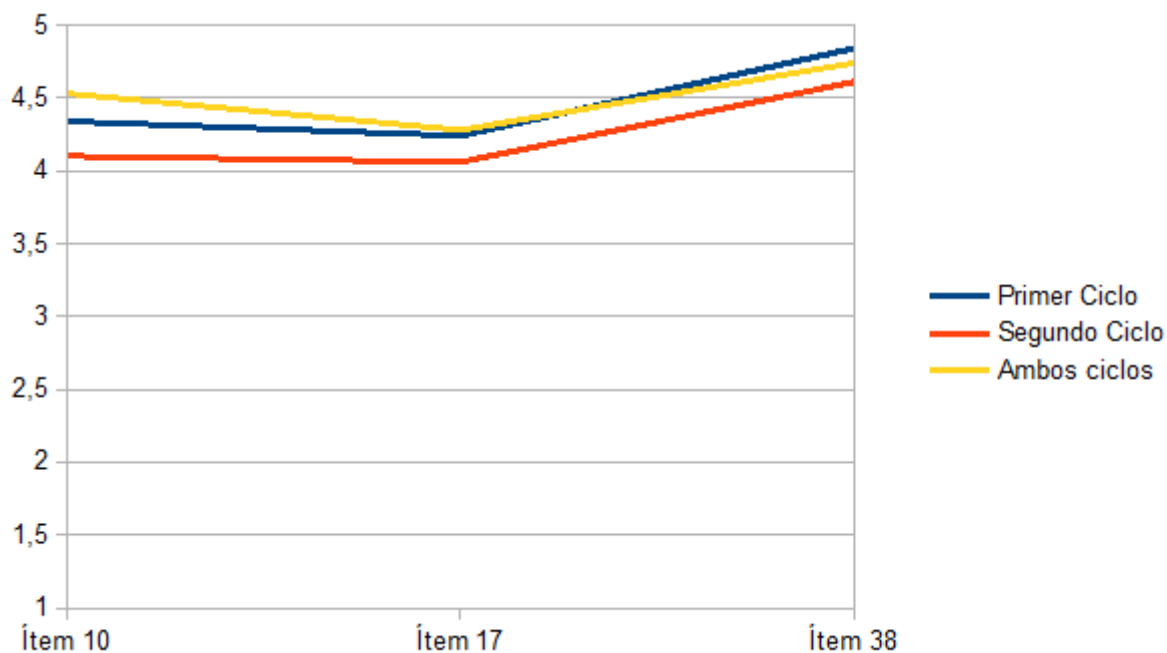


Figura 7.10. Gráfico de respuestas Bloque I según el ciclo en que imparte clase el docente

Según la información obtenida, se observa que los docentes que imparten en segundo ciclo son quienes presentan menor grado de acuerdo en estos ítems, estando su grado de acuerdo siempre por debajo del de los docentes que imparten en primer ciclo.

Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo del Ciclo en que imparte clases el docente

En las respuestas observadas de los ítems del Bloque II se registran diferencias significativas en los ítems 52, 90, 93, 94, 109 y 110. En la tabla 7.19 se registra la puntuación media de cada ítem dependiendo del ciclo en el que el docente imparte clases.

Tabla 7.19. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque II según el Ciclo en que imparten clases los docentes

Ítem	p-valor	Medias		
		Primer Ciclo	Segundo Ciclo	Ambos ciclos
52	0,015	4,33	4,16	3,91
90	0,026	4,39	4,28	4,52
93	0,006	4,48	4,17	4,46
94	0,031	4,49	4,25	4,35
109	0,001	3,28	3,90	3,82
110	0,012	3,12	3,62	3,48

El ítem 52 indica que *los alumnos Piensan y Razonan cuando realizan ejercicios*. Los docentes que imparten clases en primer ciclo expresan un mayor grado de acuerdo con esta afirmación, obteniendo una puntuación media 4,33 que indica que el grado de acuerdo es alto. Los docentes que imparten en ambos ciclos son quienes presentan menor grado de acuerdo, obteniendo una puntuación media 3,91 que indica que el grado de acuerdo en este caso es moderado. Los docentes que imparten en segundo ciclo tienen un valor medio 4,16, que indica que el grado de acuerdo es moderado/alto.

Los ítems 90, 93 y 94 corresponden a la competencia Representar. El ítem 90, hace referencia a qué se entiende por representar: *en matemáticas, se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación*. Los docentes que imparten clases en ambos ciclos manifiestan mayor grado de acuerdo, con una puntuación media de 4,52, seguidos de aquellos que imparten en primer ciclo que en media tienen una puntuación 4,39, y por último quienes imparten en segundo ciclo con media 4,28. Por lo tanto, el grado de acuerdo oscila entre el alto/muy alto de los docentes que imparten ambos ciclos al acuerdo alto para los otros dos grupos de docentes. Los ítems 93 y 94, corresponden a acciones que ejecutan los estudiantes al hacer uso de las representaciones. El ítem 93 corresponde a *manipulan material didáctico*. Los docentes que imparten clases en primer ciclo (4,48) y ambos ciclos (4,46) presentan una puntuación muy similar, mostrando un alto acuerdo con esta afirmación. Aquellos docentes que imparten solamente en segundo ciclo tienen una puntuación media 4,17 manifestando un

grado de acuerdo moderado/alto. Las respuestas del ítem 94, *los alumnos hacen uso de la representación cuando expresan su conocimiento matemático*, son similares a las observadas en el ítem 93. Los docentes de primer ciclo (4,49) y los de ambos ciclos (4,35) son quienes manifiestan mayor acuerdo, acuerdo alto, seguido de aquellos que imparten en segundo ciclo (4,25), acuerdo moderado/alto.

Los ítems 109 y 110 pertenecen a la competencia empleo de soportes y herramientas tecnológicas, específicamente corresponden al *uso de internet y de la calculadora*. Para ambos ítems, los docentes que imparten en segundo ciclo (medias 3,90 y 3,62 respectivamente) y los que imparten en ambos ciclos (puntuaciones medias 3,82 y 3,48 respectivamente) muestran mayor grado de acuerdo que quienes imparten en primer ciclo (puntuaciones medias 3,28 y 3,12 respectivamente). Así, para el ítem 109 que hace referencia al uso de internet, los docentes de segundo ciclo y de ambos ciclos muestran un acuerdo moderado, mientras que los docentes de primer ciclo muestran un acuerdo leve. En cuanto al uso de la calculadora, los docentes de segundo ciclo muestran un acuerdo leve/moderado, los que imparten en ambos ciclos muestran un nivel de acuerdo leve y los docentes de primer ciclo un acuerdo bajo. Según las respuestas en estos ítems, los docentes de segundo ciclo muestran mayor acuerdo en el uso de herramientas y soportes tecnológicos (internet y calculadora) que los docentes de primer ciclo, siendo el acuerdo de los docentes que imparten en ambos ciclos más similar al observado en los docentes de segundo ciclo que en los de primer ciclo.

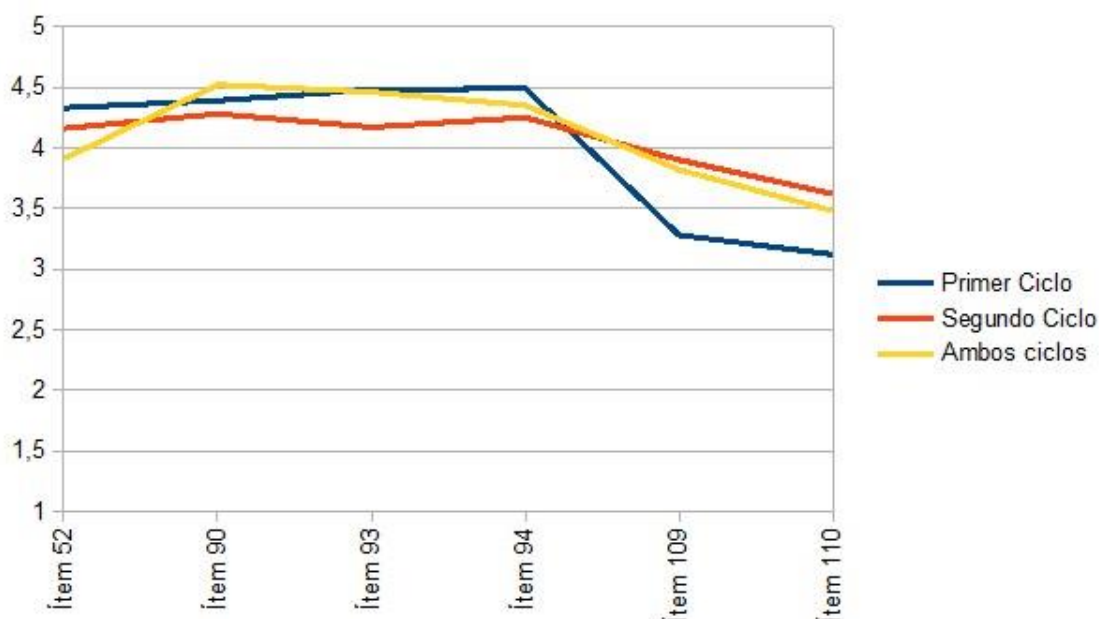


Figura 7.11. Gráfico de respuestas Bloque II según el ciclo en que imparte clase el docente

Como aspecto general, se observa que los docentes que imparten en primer ciclo manifiestan mayor grado de acuerdo que los docentes que imparten en segundo ciclo, salvo para los ítems que se refieren al uso de soportes y herramientas tecnológicas, donde esta relación se invierte.

7.2.4. Diferencias encontradas en las respuestas dependiendo de si los docentes poseen Especialidad en Educación Matemática

En Chile la mayoría de los docentes que ejercen en Educación General Básica son formados para ser profesores generalistas, debiendo impartir todas las asignaturas por lo que no necesariamente poseen la especialidad en Educación Matemática. Sin embargo, existen docentes que sí poseen esta especialidad, por tanto, nos parece importante identificar el número de docentes de la muestra que han sido formados en Educación Matemática. En este apartado hemos determinado los siguientes grupos: No poseen especialidad (en Ed. Matemática), sí poseen especialidad (en Ed. Matemática), No responden.

Tabla 7.20. Número de docentes que poseen Especialidad en Educación Matemática

Especialidad en Educación Matemática				
	No poseen especialidad	Si poseen especialidad	No responden	Total
Docentes	244	155	19	418
Porcentaje	58,4%	37,1%	4,5%	100%

Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo de si el docente posee Especialidad en Educación Matemática

En el Bloque I del cuestionario, esta variable presenta diferencias significativas, según un contraste U de Mann-Whitney, en sus puntuaciones de los ítems: 11, 14, 16 y 36. En la

tabla 7.21 se registran estos ítems junto con el p-valor observado en el contraste y las puntuaciones medias en cada grupo de docentes.

Tabla 7.21. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque I según se tiene especialidad en Educación Matemática o no

Ítem	p-valor	Puntuaciones medias	
		No posee especialidad	Sí posee especialidad
11	0,026	4,43	4,58
14	0,038	4,64	4,47
16	0,028	4,25	4,46
36	0,020	4,38	4,55

Los ítems 11 y 14 mencionan actividades que serían las más recomendables para enseñar matemáticas. En el ítem 11, se menciona que *la actividad más recomendable es la que destaca el trabajo intelectual de los alumnos y alumnas: razonamiento, análisis, síntesis, etc.* Frente a esta sentencia los docentes que sí poseen la especialidad en educación matemática manifiestan mayor acuerdo que aquellos docentes que no poseen la especialidad, con una puntuación media 4,58 frente a 4,43. En el primer caso el grado de acuerdo es alto/muy alto y el segundo caso el grado de acuerdo es alto. En el ítem 14, se destacan *la realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas.* En este caso son los docentes que no poseen la especialidad quienes manifiestan un mayor grado de acuerdo, con una puntuación media 4,64 frente al valor 4,47 de aquellos que sí poseen la especialidad. Por tanto, los docentes que sí tienen la especialidad manifiestan un grado de acuerdo alto, frente a los docentes que no tienen la especialidad, cuyo grado de acuerdo es alto/muy alto.

El ítem 16 da respuesta a la pregunta *¿cómo se aprenden las matemáticas?* respondiendo que *se aprenden mediante el esfuerzo y trabajo personal.* Los docentes que sí poseen la especialidad en Educación Matemática presentan una puntuación media 4,46, lo que indica que el grado de acuerdo es alto. Aquellos docentes que no poseen la especialidad registran una puntuación media 4,24, lo cual señala que el grado de acuerdo es moderado/alto.

En el ítem 36, los docentes deben expresar su grado de acuerdo con *que un buen alumno en matemáticas es aquel que es responsable, solidario/a y participativo/a*. Los docentes que sí poseen la especialidad manifiestan mayor grado de acuerdo que aquellos que no la poseen. En el primer caso, la puntuación media es 4,55, lo que indica un alto/muy alto grado de acuerdo, frente a la puntuación media del segundo grupo que es 4,38 e indica un grado de acuerdo alto.

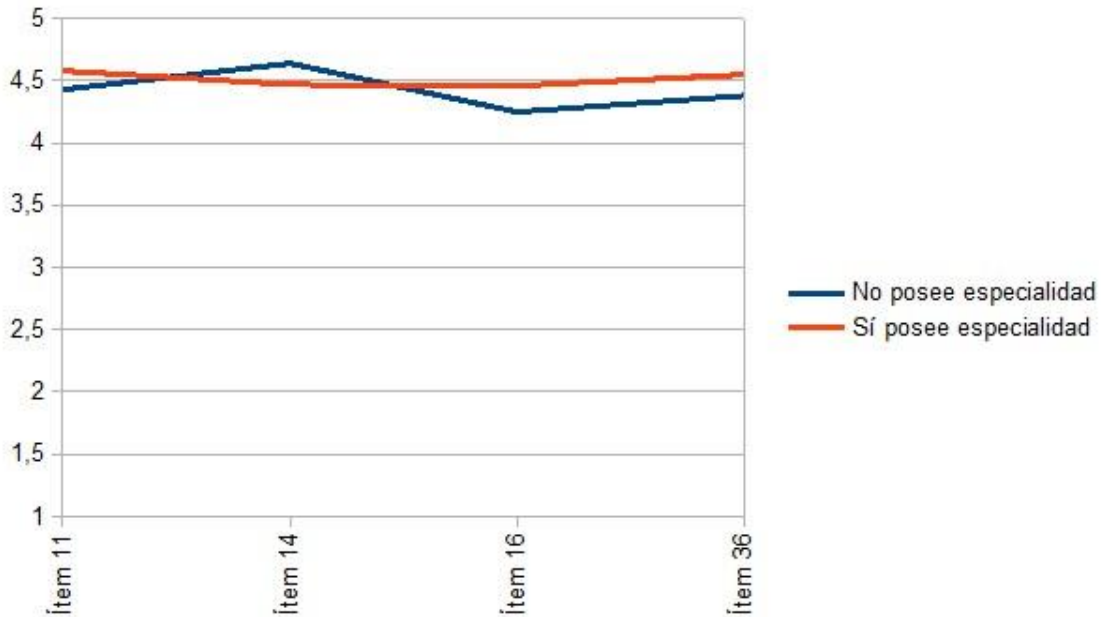


Figura 7.12. Gráfico de respuestas Bloque I según si tiene o no especialidad en matemática

Se observa que en los ítems de esta variable los docentes que sí poseen la especialidad en Educación Matemática manifiestan mayor grado de acuerdo que aquellos docentes que no poseen la especialidad, exceptuando en el ítem 14, en el que ocurre lo contrario, ítem que hace referencia a la realización de ejercicios para la adquisición de destrezas.

Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo de si el docente posee Especialidad en Educación Matemática

En el Bloque II del cuestionario se registran diferencias significativas en las puntuaciones de los ítems 47, 52 y 73. Los dos primeros ítems corresponden a la competencia Pensar y

Razonar, y el restante a la competencia Comunicar. En la tabla 7.22 se registran cada uno de estos ítems junto a sus medias.

Tabla 7.22. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque II según la especialidad en Educación Matemática

Ítem	p-valor	Puntuaciones medias	
		No posee especialidad	Sí posee especialidad
47	0,023	4,33	4,11
52	0,005	4,26	4,06
73	0,009	4,72	4,51

El ítem 47 indica que *Pensar y Razonar, en matemáticas, se relaciona con dar respuesta a situaciones matemáticas*. El grupo de docentes que no poseen la especialidad manifiestan un mayor grado de acuerdo que aquellos docentes que sí la poseen, con puntuaciones medias 4,33 y 4,11 respectivamente. En el caso de los docentes sin especialidad, el grado de acuerdo con esta afirmación es alto, mientras que para el grupo de docentes con especialidad en Educación Matemática, el grado de acuerdo es moderado/alto.

El ítem 52 menciona que *los alumnos piensan y razonan cuando realizan ejercicios*. De nuevo es el grupo de docentes que no poseen la especialidad quienes manifiestan mayor grado de acuerdo que aquellos que si la poseen, obteniéndose unas puntuaciones medias de 4,26 y 4,06 respectivamente. Estas puntuaciones indican que el grado de acuerdo para los docentes sin especialidad es alto y para el grupo sin especialidad es moderado/alto.

El ítem 73, se refiere a que *los alumnos comunican cuando dan a conocer un resultado o procedimiento*. Nuevamente son los docentes que no poseen la especialidad quienes manifiestan mayor acuerdo con esta afirmación, con una puntuación media 4,72. En cambio, los docentes que no poseen la especialidad tienen menor valor medio, 4,51. Ambos grupos manifiestan un grado de acuerdo alto/muy alto.

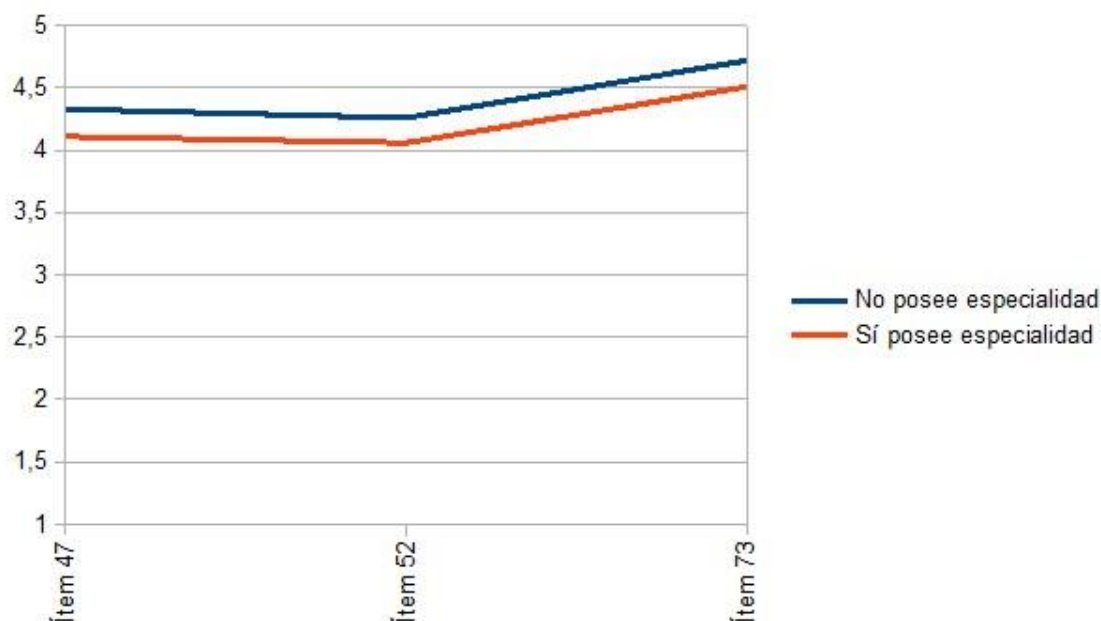


Figura 7.13. Gráfico de respuestas Bloque II según si tiene o no especialidad en matemática

En general, se observa que los docentes que no poseen la especialidad manifiestan mayor grado de acuerdo con los ítems presentados.

7.2.5 Diferencias encontradas en las respuestas según la Edad de los docentes

La edad de los docentes encuestados fluctúa entre 20 y 75 años. Para el estudio de esta variable hemos agrupado las edades en quinquenios, con un último intervalo abierto, que engloba a los docentes de más de 60 años. En la tabla 7.23 se registra la frecuencia de docentes según rango de edad.

Tabla 7.23. Rango de Edad de los docentes encuestados

Rango de Edad	Docentes
20-25	13
26-30	64
31-35	59
36-40	58
41-45	52

46-50	52
51-55	41
56-60	42
Más de 60	9
Total	390

Considerando cada uno de estos intervalos, analizamos si existen diferencias significativas en las repuestas dependiendo de la edad de los docentes.

Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo de la Edad del docente

En el Bloque I del cuestionario, obtenemos que solamente el ítem 33 presenta diferencias significativas (p-valor 0.040) entre sus valores medios por grupo de edad. En la tabla 7.24 se registra, para el ítem 33, las puntuaciones medias según el rango de edad.

Tabla 7.24. Puntuación media del ítem 33 del Bloque I según el rango de Edad de los docentes

Rango de Edad	Medias del ítem 33
20-25	3,38
26-30	3,69
31-35	4,07
36-40	3,83
41-45	3,65
46-50	3,42
51-55	3,63
56-60	3,95
Más de 60	3,78

El ítem 33 responde a la pregunta *¿Qué es un buen alumno en matemáticas?* con *es aquel que tiene buenas capacidades intelectuales*. De acuerdo a las puntuaciones medias, observamos que los docentes que tienen entre 31 y 35 años registran un mayor valor

medio, 4,07, que indica que el grado de acuerdo es moderado/alto. El resto de grupos registran valoraciones medias por debajo de 4. El grupo de docentes que tiene menor acuerdo es el de rango de edades entre 20 y 25 años. Para este grupo la puntuación media es 3,38, lo que indica que el grado de acuerdo con la afirmación es leve.

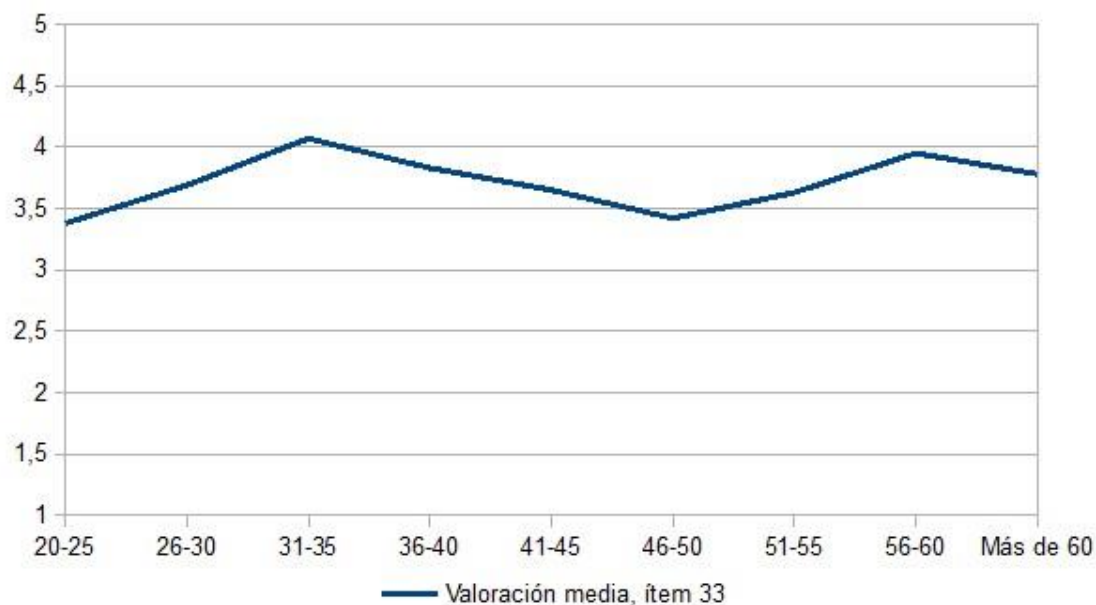


Figura 7.14. Gráfico de respuestas Bloque I según edad del docente

Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo de la edad del docente

En el Bloque II del cuestionario, esta variable presenta diferencias significativas en las medias de los ítems 54 (p-valor 0,032) y 62 (p-valor 0,030). En la tabla 7.25 se registra el número de ítem junto con las medias asignadas por rango de edad.

Tabla 7.25. Puntuaciones medias de los ítems 54 y 62 del Bloque II según la media por Rango de edad de los docentes

Rango de Edad	Puntuaciones medias por ítem	
	Ítem 54	Ítem 62
20-25	4,46	4,00
26-30	4,64	4,66

31-35	4,53	4,61
36-40	4,67	4,44
41-45	4,42	4,57
46-50	4,40	4,25
51-55	4,37	4,38
56-60	4,33	4,34
Más de 60	4,11	4,44

El ítem 54 pertenece a la competencia Pensar y Razonar hace referencia a la acción que ejecutan los estudiantes cuando piensan y razonan, *realizan preguntas en clase sobre matemáticas*. Los docentes de más de 60 años, con una valoración media de 4,11, otorgan el menor valor medio a esta afirmación, manifestando un grado de acuerdo moderado/alto, siendo los docentes entre 36 y 40 años, con una valoración media de 4,67, quienes otorgan mayor valor, manifestando un acuerdo alto/muy alto.

El ítem 62, hace referencia a que los estudiantes *argumentan y justifican cuando comparten sus ideas matemáticas (con sus compañeros y/o conmigo)*. Todas las puntuaciones superan en media el valor 4. Los docentes más jóvenes, entre 20 y 25 años, con una puntuación media de 4,00 manifiestan el menor grado de acuerdo, acuerdo moderado y los docentes entre 26 y 33 años, con una puntuación media de 4,66 manifiestan el mayor grado de acuerdo, siendo éste un grado de acuerdo alto/muy alto.

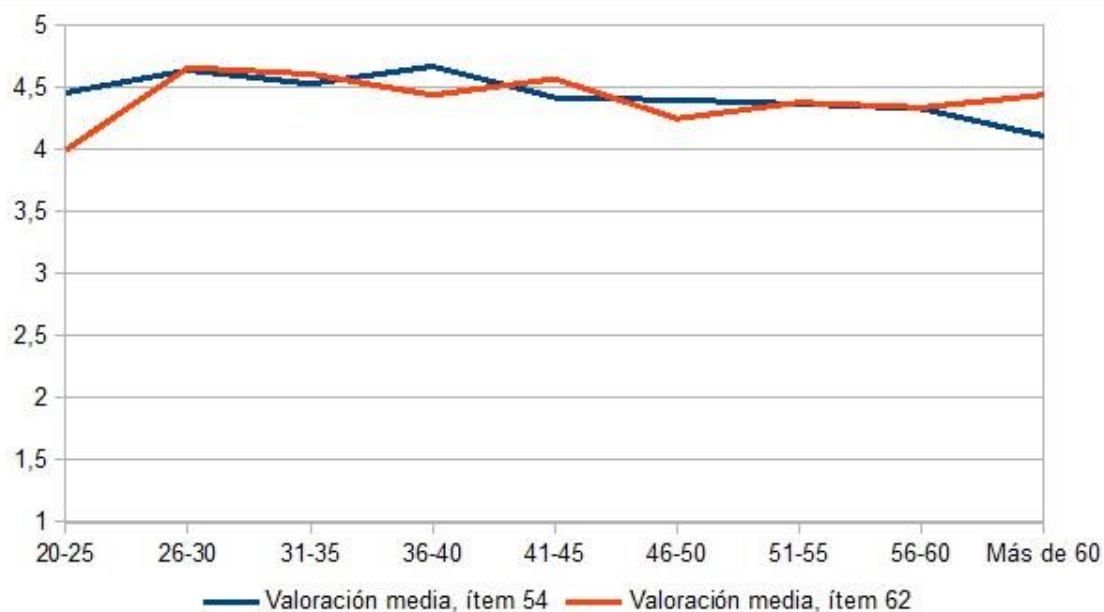


Figura 7.15. Gráfico de respuestas Bloque II según edad del docente

7.2.6 Diferencias encontradas en las respuestas según los Años de docencia

Los docentes de nuestra muestra tienen experiencia docente que oscila entre 1 y 46 años. Con estos datos hemos elaborado grupos quinquenales, obteniendo nueve grupos, el último de ellos es un intervalo abierto denominado “más de 40”. En la tabla 7.26 se registra la frecuencia de docentes según Rango de años de docencia.

Tabla 7.26. Número de docentes según Rango de años de docencia

Rango de años de docencia	Docentes
1-5	125
6-10	89
11-15	54
16-20	39
21-25	18
26-30	28
31-35	10
36-40	10
Más de 40	5

Análisis de los ítems del Bloque I dependiendo de la Experiencia docente

En el Bloque I del cuestionario, se encuentran diferencias significativas entre las valoraciones medias del ítem 21 (p-valor asociado al contraste 0,047). En la tabla 7.27 se resumen los años de experiencia docente y la valoración media en el ítem 21 registrada para cada rango de años de experiencia.

Tabla 7.27. Puntuación media del ítem 21 del Bloque I según el rango de Años de experiencia docente

Rango de Años de experiencia docente	Medias del ítem 21
1-5	2,93
6-10	3,20
11-15	2,83
16-20	2,61
21-25	2,50
26-30	3,32
31-35	3,67
36-40	3,50
Más de 40	3,40

En el ítem 21 los docentes expresan su acuerdo sobre que *las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares se deben a los alumnos y alumnas*. Se observa que los docentes que muestran un mayor acuerdo con esta afirmación son los docentes con una experiencia de 31 a 35 años. Este grupo muestra una puntuación media 3,67, que indica un grado de acuerdo leve/moderado. En contraposición, el grupo de docentes que muestra un menor acuerdo son los que cuentan con una experiencia de entre 21 y 25 años. En este caso la puntuación media es 2,50, indicando que el grado de acuerdo para este grupo de docentes es de leve/moderado desacuerdo.

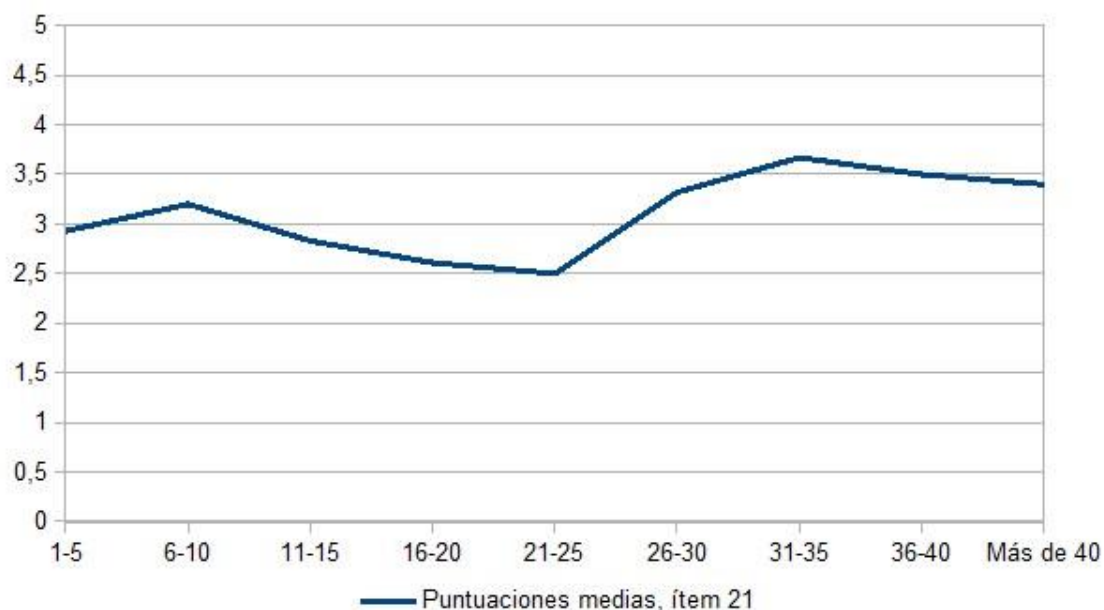


Figura 7.16. Gráfico de respuestas Bloque I según años de docencia

Análisis de los ítems del Bloque II dependiendo de los años de Experiencia docente

En el Bloque II del cuestionario, los resultados medios presentan diferencias significativas en los ítems 46 (p-valor 0,040), 50 (p-valor 0,043), 51 (p-valor 0,041), 53 (p-valor 0,018) y 54 (p-valor 0,007). En la tabla 7.28 se registra cada ítem junto a las puntuaciones medias observadas según el Rango de años de docencia.

Tabla 7.28. Puntuaciones medias de los ítems del Bloque II según la puntuación media por Rango de años de docencia

Años de Docencia	Puntuaciones medias por ítem				
	Ítem 46	Ítem 50	Ítem 51	Ítem 53	Ítem 54
1-5	4,20	4,27	4,61	4,78	4,50
6-10	4,38	4,47	4,56	4,73	4,66
11-15	4,02	4,38	4,87	4,94	4,59
16-20	4,33	4,62	4,49	4,49	4,21

21-25	4,06	4,50	4,54	4,64	4,50
26-30	4,37	4,50	4,89	4,94	4,56
31-35	3,56	3,89	4,10	4,60	4,20
36-40	3,80	4,70	4,90	4,90	4,20
Más de 40	2,80	4,80	4,80	4,80	3,80

Los ítems que presentan diferencias significativas pertenecen a las competencias de Pensar y Razonar.

El ítem 46 considera que *pensar y razonar es una competencia lingüística*. Los docentes que poseen más de 40 años de experiencia docente muestran una puntuación media de 2,80, indicando este valor que presentan un leve desacuerdo con la afirmación. Por el contrario, los docentes con una experiencia de entre 6 y 10 años muestran una puntuación media de 4,38, lo que indica un grado de acuerdo alto.

El ítem 50, expresa que *la competencia Pensar y Razonar, en matemáticas, permite entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites*. Los docentes con una experiencia de más de 40 años puntúan en media con un valor 4,80, indicando un grado de acuerdo muy elevado. Sin embargo el grupo de docentes con una experiencia de entre 31 y 35 años otorgan la menor valoración con una media de 3,89, indicando un grado de acuerdo moderado.

El ítem 51, expresa que *los alumnos piensan y razonan cuando realizan ejercicios*. Los valores medios fluctúan entre 4,90 y 4,10, puntuaciones que corresponden a un grado de acuerdo muy alto y moderado/alto respectivamente. Los docentes que poseen entre 31 y 35 años de docencia son quienes otorgan el menor grado de acuerdo, siendo los docentes con una experiencia entre 36 y 40 años los que muestran un mayor grado de acuerdo.

El ítem 53 expresa que *los alumnos piensan y razonan cuando se enfrentan a desafíos matemáticos*. Esta afirmación recibe puntuaciones medias que oscilan entre 4,49 (grado de acuerdo alto) y 4,94 (grado de acuerdo muy alto), siendo el grupo de docentes con menor acuerdo el que tiene entre 16 y 20 años de experiencia y el grupo de docentes que muestra un mayor acuerdo el que cuenta con un rango de 36 a 40 años de experiencia.

El ítem 54 se expresa como *los alumnos piensan y razonan cuando realizan preguntas sobre matemáticas en clase*. Los docentes de más de 40 años tienen una puntuación media

de 3,80, siendo esta la más baja y manifestando un grado de acuerdo moderado. Este es el único grupo que puntúa bajo 4. Todos los demás grupos de docentes manifiestan un grado de acuerdo sobre el valor 4, fluctuando entre 4,20 y 4,66. El grupo de mayor acuerdo, con un acuerdo alto/muy alto, es el de los docentes con experiencia de entre 6 y 10 años.

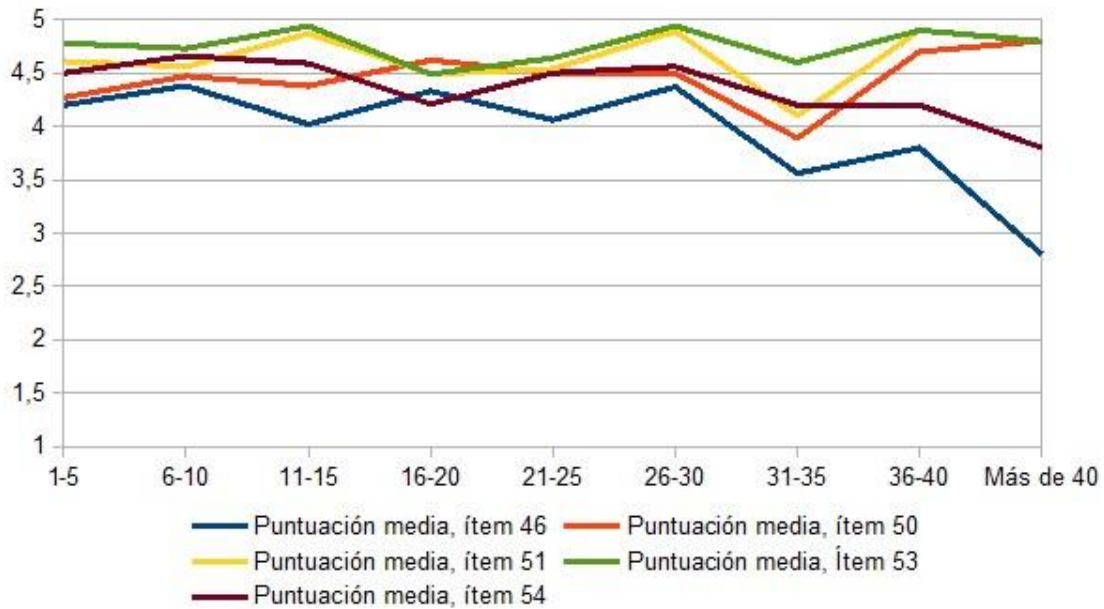


Figura 7.17. Gráfico de respuestas Bloque II según años de docencia

Como aspectos generales podemos extraer que en el Bloque II se observan diferencias en las valoraciones de algunos ítems de las competencias Pensar y Razonar.

Capítulo 8. CONCLUSIONES Y APORTES DE INVESTIGACIÓN

Como hemos recogido en el marco teórico de esta memoria de tesis, la gran mayoría del profesorado que actualmente ejerce sus funciones en el aula, no ha sido formado desde el punto de vista de las competencias. No obstante, desde los estudios emprendidos por PISA se considera la necesidad de hacer un tipo de enseñanza por competencias.

Por otra parte, hemos recogido las consideraciones que hacen algunos investigadores sobre la influencia que tienen las concepciones y creencias de los docentes sobre su

actuación en el aula. Una idea extendida es que la importancia de investigar sobre el pensamiento del profesor, específicamente sus creencias y concepciones, radica en que se ha comprobado que el actuar en el aula está determinado por sus creencias y concepciones sobre un tema determinado, en este caso sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se señala también que cuando un sistema educativo exige una reforma, son los profesores los responsables de ejecutarla, por tanto, es importante conocer sus estado de opinión o pensamiento al respecto. Todo esto conlleva la necesidad de indagar sobre los conocimientos que sobre la noción de competencia poseen los profesores.

Las ideas anteriormente expresadas, basadas en resultados de la investigación, justifican la realización de nuestro trabajo por el aporte que desde el mismo se puede hacer para la mejora de la enseñanza por competencias en Chile (mi país). El determinar qué creen sobre las matemáticas y el proceso de enseñanza/aprendizaje y qué conocen sobre competencias los profesores chilenos del nivel educativo de Educación Básica, puede poner sobre la pista de su forma de enseñar las matemáticas y si es necesario fomentar algún tipo de formación en el sentido de hacer una enseñanza basada en competencias.

A continuación damos a conocer, en este último capítulo de la tesis, las conclusiones y aportes que obtenemos del análisis de datos realizado, referidos a las creencias de los maestros citados sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje y sobre las competencias matemáticas que se señalan en PISA.

8.1. RESPUESTA A LOS OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Recordamos que el objetivo general que nos hemos planteado es *Estudiar las creencias y concepciones que poseen los profesores chilenos, que enseñan matemáticas en los niveles de educación general básica, sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y las competencias matemáticas*. Conseguir este objetivo general requiere alcanzar los objetivos que hemos llamado específicos. Algunos de ellos, los tres primeros, se refieren a la realización de aquellas tareas imprescindibles para poder obtener los datos necesarios, los dos últimos están dirigidos al análisis de los datos y a la obtención de resultados sobre las creencias que tratamos de poner de manifiesto. A continuación vamos a describir el logro de cada uno de dichos objetivos específicos para justificar que hemos alcanzado el objetivo general.

8.1.1. Objetivo O1

Elaborar un instrumento que permita recoger la información necesaria para realizar el estudio.

Para llegar a conocer la opinión de un colectivo, respecto a una cuestión concreta, una de las técnicas consiste en aplicar una encuesta, recogiendo así una serie de datos que reflejen dicha opinión. Se hacía pues necesario el instrumento para utilizar en la recogida de datos. Un instrumento que permitiese detectar las creencias de los profesores que pretendíamos estudiar. Debía pues de contemplar dos bloques de ítems; un bloque centrado en las creencias sobre las matemáticas su enseñanza y aprendizaje y otro bloque que contemplase las competencias (según el Proyecto PISA). Al realizar la revisión de la literatura con el propósito de indagar sobre la existencia de algún instrumento que investigase cualquiera de los dos temas, encontramos que para las creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ya existía un cuestionario (Gil, 1999) que se había aplicado en España a docentes de educación secundaria en ejercicio y en Argentina (Dodera, et al. 2008) a docentes auxiliares del área de matemática de la sede J.L. Romero de Ciclo Básico Común y a profesores de matemática del nivel medio, por lo que tomamos la decisión de hacer uso de este cuestionario (más información se recoge en el capítulo 5 de esta memoria). Sin embargo, para el tema de las creencias acerca de la competencia matemática no encontramos un instrumento que pudiésemos utilizar y fue necesario elaborar un test para recoger los datos que considerábamos necesarios. El procedimiento para la confección de dicho test fue el mismo seguido por Gil (1999), consistió en la elaboración de un cuestionario abierto, cuyas respuestas nos permitieron crear un cuestionario de preguntas cerradas, todo el proceso de elaboración se registra de manera detallada en el capítulo 5. Todo este proceso permitió dar cumplimiento al objetivo específico O1.

8.1.2. Objetivo O2

Elegir una muestra apropiada a la que aplicar el cuestionario elaborado.

Como recogimos en el capítulo 4, la muestra la constituye un colectivo que sea representativo de la población total que se pretende estudiar. Para elegir la muestra realizamos un estudio minucioso para determinar el tamaño de la misma. Para ello se utilizó una base de datos proporcionada por el Ministerio de Educación de Chile del año

2010, base que registra el número total de docentes de Educación General Básica que ejercen en el país. Para elegir nuestra muestra hemos realizado un muestreo aleatorio por conglomerados. El conglomerado es parte de la población que contiene unidades heterogéneas y que contempla la diversidad que existe en la población. Para aplicar el diseño muestral, cada una de las provincias de Chile es considerada un conglomerado y se han seleccionado varias de ellas hasta que se ha completado el tamaño muestral. Según nuestro estudio la población elegida, debía cumplir con los siguientes requisitos: la muestra debía ser de 400 docentes; los docentes debían impartir clases de matemáticas en cualquier nivel de Educación General Básica (EGB) en Chile (equivalente a educación primaria en otros países del mundo); desarrollar su trabajo en centro municipal, particular subvencionado o particular privado; dichos centros deben estar situados en la Región Metropolitana, en algunas de las Provincias de Talagante, Maipo, Santiago y Chacabuco. Otras variables de la muestra no controladas y que posteriormente han formado parte del estudio han sido: edad de los docentes, cantidad de años dedicados a la docencia (experiencia docente), tipo de titulación que posee el docente, niveles en los que desarrollan su trabajo.

En el capítulo 4, se registra de manera más detallada del proceso utilizado para determinar el tamaño de la muestra, y a su vez, se describen las características de la población y la muestra utilizadas.

8.1.3. Objetivo O3

Aplicar el cuestionario

La aplicación de los cuestionarios se realizó de la siguiente manera: En principio los cuestionarios abiertos se sometió a un pilotaje para constatar que la redacción era adecuada y no presentaba dificultades en cuanto a su lectura por los sujetos. En esta fase los sujetos fueron 3. Posteriormente, una vez pulido, a fines del año académico 2010 (en Chile, correspondiente al mes de diciembre) se distribuyeron 63 cuestionarios de los cuales cuarenta fueron enviados por email y veinte entregados en forma personal. Se les entregó un día y se recogió pasados 15 días. De los cuarenta enviados por email, solo respondieron 7, y 23 se recogieron personalmente (3 del pilotaje y 20 de la aplicación posterior). En total fueron 30 cuestionarios los cumplimentados por profesores.

Los cuestionarios abiertos de los dos bloques se aplicaron conjuntamente. Se elaboró un cuadernillo que estuvo encabezado por un mensaje dirigido a los profesores donde se explicitan las orientaciones generales del cuestionario y se agradece su participación en la investigación. Los participantes en esta muestra fueron profesores en ejercicio que enseñan matemáticas en los niveles de Educación General Básica.

Una vez analizado las respuestas obtenida en los cuestionarios abiertos, como se describe en el capítulo 5, llegamos a tener un cuestionario cerrado para cada uno de los bloques el correspondiente a las creencias sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje, y el correspondiente a las competencias. El cuestionario así elaborado fue aplicado a 418 docentes que constituían la muestra seleccionada. Para el cuestionario cerrado se confeccionó un cuadernillo que estuvo encabezado por un mensaje dirigido a los profesores donde se explicitan las orientaciones generales del cuestionario y se agradece su participación en la investigación. El procedimiento en la aplicación del cuestionario consistió en que la investigadora visitó personalmente los centros y solicitó una entrevista con el director del centro, o en su defecto con la persona encargada del área académica, durante la entrevista se explicó en qué consistía la investigación y se invitó a participar en ella, una vez aprobado, se hizo entrega de los cuestionarios, con el compromiso de que esa persona sería el nexo entre la investigadora y los profesores encuestados. La investigadora acordó con la persona encargada el día en que pasaría a recoger los cuestionarios. La aplicación se realizó durante los meses de marzo y abril del año 2012, hay que considerar que en Chile el año escolar comienza en el mes de marzo. En algunos centros fue posible acceder directamente a los profesores, y ser la investigadora quien aplicó el cuestionario, pero en la mayoría fue a través de la persona encargada. No todos los centros contactados accedieron a participar en esta investigación, y en la mayoría de los centros devolvían menos cuestionarios de los que fueron entregados.

8.1.4. Objetivo O4

Organizar los datos obtenidos y analizarlos.

Una vez aplicado el cuestionario, volcamos las respuestas y elaboramos una base de datos utilizando el programa SPSS versión 15, lo cual nos ha permitido analizar dichos datos. Realizamos un análisis descriptivo unidimensional, de los datos obtenidos en las respuestas tanto del bloque I como del bloque II (recogido en el capítulo 6 de este

documento). También llevamos a cabo un análisis clúster sobre las respuestas de los estudiantes, de forma individual, a los bloques I y II; otro análisis clúster de forma conjunta; y un tercero considerando las variables demográficas de la muestra: comuna, dependencia económica de los centros, ciclo en que imparten clases los docentes, especialidad en educación matemática, por edad de los docentes y años de docencia. Todo este análisis constituye el contenido del capítulo 7.

8.1.5. Objetivo O5

Identificar las creencias y concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que manifiestan los docentes de la muestra.

Para dar alcance a este objetivo consideraremos los análisis que se registran en el capítulo 6 y 7 de esta tesis, respecto al bloque I del cuestionario, los cuales hacen referencia a las creencias y concepciones que manifiestan los docentes de la muestra acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

El acuerdo más alto de los profesores está en considerar que la mayor utilidad que tienen las matemáticas y para lo que se deben de enseñar es para aplicarlas a situaciones de la vida real, del medio en el que el ser humano se desenvuelve. Existe coherencia al pensar que las matemáticas son importantes de aprender por su utilidad social y profesional, que los contenidos más importantes de aprender son los que sirven para la vida real, y que las actividades de aprendizaje deben estar conectadas con situaciones reales, lo cual haría que tuviesen más significado para los estudiantes. Si la actuación de los profesores en el aula es coherente con estas concepciones, podemos pensar que enseñarán la materia tomando en consideración el beneficio que tendrá para el desenvolvimiento de los individuos en la vida. Consideran que la motivación y el interés por la materia son fundamentales en el aprendizaje y ayudan en la enseñanza. Los profesores destacan la importancia que posee la motivación en el aprendizaje de sus estudiantes, esta creencia llevaría a que el profesorado se implique en la preparación e implementación de actividades atractivas para sus alumnos. A su vez, el interés del alumnado motiva al profesor que se involucraría en la enseñanza con mayor ilusión. Consideran que el conocimiento didáctico de la materia es necesario para llevar a cabo un buen desarrollo de la profesión docente.

También existe un acuerdo bastante alto en considerar a los contenidos matemáticos procedimentales como los más importantes para la enseñanza y el aprendizaje de esta materia. El aprendizaje es más efectivo cuando se estimulan procesos cognitivos y se fomentan ciertas actividades intelectuales que a veces exigen de ayudas externas, como correcciones y explicaciones. Los errores que hacen los estudiantes en sus producciones se consideran un diagnóstico que permite ver el avance de los estudiantes y conlleva la corrección, si fuese necesaria, de todo aquello que impide un progreso adecuado del aprendizaje. La elaboración de listas de problemas, ejercicios y actividades que sean motivadoras, cuando se prepara una clase, es una idea que valoran muy positivamente los profesores. De la consideración de estas dos creencias se puede inferir que para la preparación de materiales los docentes pueden hacer uso de los errores detectados en sus estudiantes, con el objetivo de subsanarlos a través del trabajo con los nuevos materiales. Junto a la motivación del estudiante se considera aspecto importante para el aprendizaje de las matemáticas, el buen ambiente reinante en el aula, que a su vez es motivo de satisfacción para buena parte del profesorado, restándole total importancia a la creencia de que un buen estudiante en matemáticas es aquel que tiene buenas capacidades intelectuales. Con lo cual podemos inferir que para estos profesores, todas las personas que se lo propongan pueden aprender matemáticas, solo requiere estar motivado por aprenderlas. La creencia que manifiestan los docentes sobre qué significa ser un buen alumno en matemáticas, tiene estrecha relación con los hechos que lo hacen sentirse satisfecho con su labor como profesor de matemáticas, de los cuales destacan, cuando: observa un buen ambiente en el aula, aprecia interés y participación de los alumnos en clases, hay avances en el aprendizaje de sus estudiantes, y por último, cuando los alumnos obtienen buenos resultados en las evaluaciones. Todo lo anterior nos lleva a concluir que la satisfacción del profesor depende exclusivamente de las acciones positivas que pueda observar en sus estudiantes. Es decir, sus creencias y concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se ven reforzadas en su quehacer diario como docentes, específicamente en su experiencia con sus estudiantes, al ver que aprenden ellos refuerzan la idea de ser buenos profesores.

Reconocen así mismo la necesidad de que el profesorado perfeccione su formación tanto en el conocimiento matemático como en el conocimiento didáctico, siendo la comunicación e intercambio de experiencias una posibilidad de hacerlo. Esta creencia refleja la imagen que tienen de sí mismos como profesores de matemáticas. Dan a

entender no sentirse satisfechos con su formación, aun así asumen la responsabilidad de realizar una docencia de calidad, elaborando actividades que sean motivadoras para sus estudiantes.

Un menor número de profesores entiende que la importancia de las matemáticas radica en su carácter formativo y que los contenidos más importantes en la enseñanza de las matemáticas son aquellos que potencian la abstracción, la simbolización, así como los actitudinales. Respecto al aprendizaje se considera que la predisposición natural del alumnado es fundamental para el mismo y que es el sistema educativo el que provoca las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares, restándole total importancia a la creencia de que un buen estudiante en matemáticas es aquel que tiene buenas capacidades intelectuales. Con lo cual podemos confirmar que para este grupo de profesores, cualquier persona que tenga una inteligencia normal puede aprender matemáticas, solo requiere estar motivado por aprenderlas. Para este grupo de profesores, el error es un factor o condición para el aprendizaje, y ven la necesidad de reflexionar sobre el currículo en el proceso de preparar materiales para la clase de matemáticas.

8.1.5. Objetivo O6

Identificar las creencias y concepciones acerca de la competencia matemática, que manifiestan los docentes de la muestra.

Para dar alcance a este objetivo consideraremos los análisis que se registran en los capítulos 6 y 7 de esta tesis, respecto al bloque II del cuestionario, los cuales hacen referencia a las creencias y concepciones que manifiestan los docentes de la muestra acerca de la competencia matemática.

A continuación recogemos las creencias mostradas por los profesores de acuerdo a la valoración dada a los ítems de la encuesta en relación a las competencias matemáticas.

La creencia más fuerte, dado su mayor valoración en las respuestas, o sea con mayor grado de acuerdo, es aquella que recoge las acciones de los estudiantes al resolver problemas por diferentes vías, argumentan y dan justificaciones defendiendo sus resultados, comunican sus ideas a sus compañeros o al profesor. Estas acciones están presentes en varias competencias como son: Pensar y Razonar, Argumentar y Justificar, Comunicar, y Plantear y Resolver Problemas. En los tres primeros se trata de las acciones que realizan los estudiantes en los que manifiestan dicha competencia, en el cuarto caso

las acciones entran en la delimitación teórica de la competencia. Se percibe que los maestros establecen mucha relación entre estas cuatro competencias, utilizando a veces acciones propias de unas para precisar las otras. Las competencias Modelizar, Representar, Uso de símbolos matemáticos y Empleo de soportes y herramientas tecnológicas, no tienen un grado de acuerdo tan elevado en ninguno de los ítems que recogen.

Una creencia manifestada, si bien con menor acuerdo, sobre las diferentes competencias han sido las que recogemos a continuación:

Sobre Pensar y Razonar, para los aspectos teóricos de la competencia se recoge que la competencia matemática se refiere a entender y utilizar los conceptos matemáticos y permite dar respuesta a situaciones matemáticas. En su aspecto práctico, las acciones de los estudiantes asociadas a esta competencia son: realizar ejercicios, enfrentarse a desafíos matemáticos y hacer preguntas sobre matemáticas.

Para la competencia Argumentar y Justificar, en su delimitación teórica, se considera que permite al individuo crear y expresar argumentos matemáticos estando relacionada con plantearse y dar respuesta a preguntas (¿por qué sucede...? ¿Qué ocurriría si...?). Las acciones que desarrollan los alumnos en relación con esta competencia son justificar, explicar y compartir sus ideas matemáticas.

La competencia Comunicar, desde el punto de vista teórico se considera competencia lingüística y desde el punto de vista práctico los estudiantes comunican cuando dan a conocer sus resultados y cuando trabajan en grupo. Entre las competencias Argumentar y comunicar también se perciben cierta conexión entre ellas en cuanto a la delimitación teórica y práctica asociada a la misma.

Para la competencia Modelizar, en lo que se refiere a los aspectos teóricos, se considera que requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas e interpretar los resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza. En su aspecto práctico los profesores entienden que los alumnos modelizan cuando involucran su conocimiento matemático en procesos de la vida cotidiana y cuando asocian la matemática con otras ciencias.

En cuanto a aspectos teóricos de la competencia Plantear y Resolver problemas, se considera que dicha competencia requiere tener la capacidad de proponer y de resolver

problemas de diferentes tipos (cerrados, de respuesta abierta, puros, aplicados...). Esta competencia se pone en práctica en situaciones de la vida diaria.

Para la competencia Representar se tiene una creencia con un grado de aceptación no tan alto, en su delimitación teórica se indica que se trata de distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas; la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación. Las acciones que se suponen asociadas a esta competencia son: usan representaciones gráficas, organizan, registran y expresan su conocimiento matemático.

En la competencia referente al Uso de los símbolos matemáticos se considera que hace referencia a usar y manejar lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas con todo lo que ello conlleva. Los estudiantes ponen en práctica dicha competencia cuando utilizan el lenguaje simbólico, formal, cuando expresan sus conocimientos matemáticos y cuando resuelven ejercicios y/o problemas.

En la competencia referida al Empleo de soportes y herramientas tecnológicas, consideran gran parte de los profesores que el uso adecuado de la tecnología ayuda, a los estudiantes, en su actividad matemática.

Esta creencia es muy amplia, en ella se contemplan ítems que intervienen todas las competencias.

Una tercera creencia con un acuerdo más limitado es aquella que recoge las siguientes características para las competencias:

Pensar y Razonar significa distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, hipótesis, ejemplos, etc.) tiene relación con plantear cuestiona propias de la matemática (¿Cuántos hay?, ¿Cómo llegar a ello? etc.). Los estudiantes usan esta competencia cuando piensan y razonan en clase de matemáticas y cuando cuestionan las matemáticas.

Para la competencia Argumentar y Justificar, los aspectos referidos a su delimitación teórica son; seguir y valorar cadenas de explicaciones o argumentos matemáticos y se relaciona con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamientos. No se considera, en este caso, ninguna práctica asociada.

Respecto a la competencia Comunicar, en su aspecto teórico se considera que permite interpretar y expresar enunciados orales y escritos. No se considera, en este caso, ninguna práctica asociada.

Para la competencia Modelizar se entiende que está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos. No se considera, en este caso, ninguna práctica asociada.

En la competencia Plantear y Resolver problemas se considera una actuación práctica que indica que los estudiantes plantean y resuelven problemas cuando el profesor así lo solicita. No se considera, en este caso, ninguna teoría asociada.

La competencia Representar, no queda reflejada en los términos que venimos refiriéndonos a las restantes.

En la competencia referida al Uso de los símbolos matemáticos se entiende teóricamente que consiste en hacer uso del lenguaje simbólico, formal y técnico y se utiliza en matemáticas cuando se aprenden conceptos y propiedades matemáticas.

Respecto al Uso de soportes y herramientas tecnológicas teóricamente se entiende que es la capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas el cual requiere conocer sus limitaciones.

Otra creencia manifestada por un grupo poco numeroso de profesores consiste en considerar para la competencia Argumentar y Justificar, que los estudiantes ponen en juego esta competencia cuando muestran su incomprensión en matemáticas. Para la competencia Plantear y Resolver problemas indican que cuando el libro los propone los estudiantes plantean y resuelven. En la competencia de Empleo de soportes y herramientas tecnológicas se recoge como actividad ligada a la clase de matemáticas cuando los estudiantes utilizan en el trabajo con el computador, la calculadora, internet y la pizarra interactiva.

No se registra respuestas que correspondan al resto de competencias.

En cuanto a si las diferentes competencias son matemáticas y/o lingüísticas, algunas de ellas se asocian de manera más fuerte con las matemáticas y otras más como competencias lingüísticas.

- La competencia Uso de símbolos matemáticos es la que presenta un grado mayor de acuerdo en considerarse como una competencia matemática.
- Las competencias Pensar y Razonar, Uso de símbolos matemáticos, Representar, Plantear y Resolver problemas y Modelizar son valoradas con un mayor acuerdo como competencias matemáticas que como competencias lingüísticas.
- Las competencias Argumentar y Justificar, Comunicar y Empleo de soportes y herramientas tecnológicas son consideradas con grado de acuerdo muy similar como competencias matemáticas y lingüísticas, siendo en el segundo caso mayor el acuerdo en que se trata de competencia lingüística que el grado de acuerdo en que se trata de competencia matemática.
- En el caso de la competencia Empleo de soportes y herramientas tecnológicas se obtiene un grado menor de acuerdo en las dos afirmaciones.

8.1.6 Otros análisis

Fuera de los objetivos se han hecho otros análisis que permiten comprobar la influencia en estas creencias de algunas variables demográficas como: la comuna en la que imparte docencia los profesores de la muestra, dependencia económica de los centros, ciclo en el que imparten sus clases; docente especializado o no, edad del docente, y años de experiencia docente.

Encontrándose que:

- Existen diferencias significativas en las respuestas del bloque I en la valoración que hacen a algunos dependiendo de la comuna en la que el docente trabaje. Y si bien en general, la tendencia en todos los casos sigue una línea similar, se aprecia que para algunas comunas las respuestas que se obtienen de los docentes tienden a ser algo más elevadas que en el resto y en otros casos menos elevados. En cuanto a las respuestas del bloque II, ocurre algo similar, si bien solo coincide una de las comunas, la que puntúa siempre más bajo.
- En lo que respecta a la dependencia económica de los centros, se aprecian diferencias significativas en las respuestas de algunos de los ítems del bloque I. Los profesores de centros subvencionados muestran una postura intermedia entre los centros municipales y privados. La consideración de que los profesores son responsables de la dificultad que

tienen los estudiantes con las matemáticas es la afirmación que más diferencias en las respuestas ha obtenido. En el bloque II, también existen diferencias significativas considerando la dependencia económica. En general, los profesores de los centros privados otorgan puntuaciones mayores que los de los centros subvencionados y municipales, excepto en los ítems que hace referencia al empleo de herramientas tecnológicas.

- También se observan diferencias significativas respecto al ciclo educativo en el que se desenvuelven. Para el bloque I, los profesores que imparten docencia en segundo ciclo son quienes presentan menor grado de acuerdo en todas las respuestas, siendo similar el acuerdo en los docentes que lo hacen en primer ciclo o en ambos. En el caso del bloque II, también los docentes del segundo ciclo muestran menor grado de acuerdo excepto en la competencia de uso de soportes y herramientas tecnológicas.

- Se aprecian diferencias significativas en cuanto a tener o no la especialidad en matemáticas. En el caso de las preguntas del bloque I, presentan mayor grado de acuerdo aquellos docentes que sí poseen la especialidad en Educación Matemática que aquellos docentes que no poseen la especialidad. En el caso de las competencias, bloque II, se invierte la tendencia siendo los docentes que no poseen la especialidad los que manifiestan mayor grado de acuerdo.

- En cuanto al rango de edad de los docentes, en el caso del bloque I hay discrepancias en cuanto a la valoración sobre un buen alumno en matemáticas es aquel que tiene buenas capacidades intelectuales, muy valorado por los docentes que tienen entre 31 y 35 años y menos valorado por los docentes de entre 20 y 25 años. En el caso del bloque II, cuando se indica que Pensar y Razonar es una acción que ejecutan los estudiantes cuando realizan preguntas en clase sobre matemáticas, los docentes entre 36 y 40 años, manifiestan un acuerdo alto/muy alto y los docentes de más de 60 años, manifestando un grado de acuerdo moderado/alto, y al hecho de que los estudiantes argumentan y justifican cuando comparten sus ideas matemáticas, los docentes más jóvenes, entre 20 y 25 años, manifiestan el menor grado de acuerdo y los docentes entre 26 y 33 años manifiestan el mayor grado de acuerdo, siendo éste un grado de acuerdo alto/muy alto. Para el resto de los ítems no se aprecian grandes diferencias.

- Respecto a la variable años de experiencia docente. Para el bloque I, no hay acuerdo en considerar que las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares se deben a los estudiantes, es decir son de tipo ontogénico. Los docentes que muestran un mayor acuerdo con esta afirmación son los docentes con una experiencia de 31 a 35 años, y el grupo de docentes que muestra un menor acuerdo son los que cuentan con una experiencia de entre 21 y 25 años. Para el bloque II la mayoría de las diferencias significativas recaen en aquellos ítems que pertenecen a la competencia Pensar y razonar, todos sus ítems presentan diferentes grados de acuerdo para estos profesores.

8.2. APORTES DE INVESTIGACIÓN

Uno de los principales aportes que tiene esta tesis, es el cuestionario que se elaboró con el propósito de identificar las concepciones y creencias de los docentes acerca de la competencia matemática de PISA, ya que, hasta la fecha no hemos encontrado otro cuestionario que lo haga. Además, de ser un estudio inédito al identificar lo que piensan los profesores sobre la competencia matemática en un momento en que los profesores de muchos países, no solo de Chile, se encuentran invadidos de información acerca de lo que exige las evaluaciones de la prueba PISA en el área de matemáticas.

Por otra parte, queda mostrado en el marco teórico y en el estado de la cuestión, que la opinión de los profesores, específicamente sus creencias y concepciones influyen en su quehacer como docentes, y si actualmente se les exige enseñar por competencias deben comprender y conocer el significado y uso de la competencia matemática, lo cual va unido a lo que piensan sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En consecuencia, la información recogida en este trabajo será de ayuda para identificar aquellas ideas que pueden ser obstáculos o facilitadores en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde el ámbito de la competencia matemática, y con esta información elaborar programas de formación tanto para la formación inicial como para la formación continua.

8.3. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Reconocemos que nuestra investigación tiene limitaciones, entre ellas señalamos las siguientes:

- Aunque se han hecho varios análisis de los datos aún se pueden y queda “mirar” más y analizarlos desde otras perspectivas. Por ejemplo para relacionar las creencias de los profesores sobre las matemáticas con las creencias sobre las competencias matemáticas, sobre todo con las denominadas específicas.
- El hecho de quedarnos solo con la información recogida en las encuestas y no haber preguntado directamente a un grupo de profesores para conocer su opinión de forma directa, lo consideramos otra limitación.
- No haber observado la actuación de algunos de estos profesores para ver hasta qué grado era acorde con lo expresado en sus respuestas, también lo vemos como una limitación.

8.4. LÍNEAS ABIERTAS

Con respecto a las líneas de investigación abiertas, consideramos que sería importante poder constatar o verificar si lo que piensan los profesores acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y sobre la competencia matemática es coherente con sus prácticas de enseñanza. Lo cual daría paso a otra investigación, donde se podría aplicar el cuestionario a una muestra de profesores, y luego a través de un programa de seguimiento, previamente elaborado, indagar si las prácticas concuerdan con lo que piensan. Nuestra tesis, solo da a conocer las concepciones y creencias de los profesores, en ningún caso hemos pretendido corroborar si esos pensamientos son llevados a la práctica, y cómo lo hacen.

Otra de las líneas de investigación que quedan abiertas, podría ser la aplicación del cuestionario a profesores de diferentes niveles educativos, y así comparar si existen diferencias o similitudes en sus creencias y concepciones. Nuestro trabajo da a conocer el pensamiento de los profesores de educación primaria, sería interesar saber qué piensan los maestros de educación infantil, educación secundaria y educación superior o universitaria y comparar sus resultados. Con esta información se lograría comprender por qué los profesores enseñan de la manera en que lo hacen, y poder realizar correcciones.

Semejante a lo que proponemos en el párrafo anterior, aplicar el cuestionario a grupos de profesores de diferentes nacionalidades, comparar aquellos países que han obtenido mayor puntaje en los resultados de la prueba PISA con quienes han obtenido menor puntaje, así sabríamos si existen diferencias significativas entre ambos grupos de

profesores, y se podría confirmar si las creencias y concepciones de los docentes sobre la competencia matemática influye en los resultados de sus estudiantes.

REFERENCIAS

- Acevedo-Díaz, J. A., Vásquez-Alonso, A., Acevedo-Romero, P. & Manassero-Mas, M. A. (2005). Evaluación de creencias sobre ciencia, tecnología y sus relaciones mutuas. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, 2(6), 73-99.
- Adomßent M. & Hoffmann, T. (2013). *El concepto de competencias en el marco de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS)*. Recuperado de: <http://esd-expert.net/assets/130314-Concept-Paper-ESD-Competencies.pdf>. Consultado 17/11/2014.
- Aguilar, J. (2003). Aproximación a las creencias del profesorado sobre el papel de la educación formal, la escuela y el trabajo docente. *Región y Sociedad*, 15(26), 73-102.
- Aguilar, M. & Fernández, A. (2009). Aprendiendo a pensar y razonar. DIDACT@. *Reflexiones y experiencias innovadoras en el aula* (12). Recuperado de: http://www.didacta21.com/documentos/revista/Septiembre09_Aguilar_Amat_Fernandez_Margarita3.pdf
- Anders, Y., & Rossbach, H. G. (2015). Preschool Teachers' Sensitivity to Mathematics in Children's Play: The Influence of Math-Related School Experiences, Emotional Attitudes, and Pedagogical Beliefs. *Journal of Research in Childhood Education*, 29(3), 305-322.
- ANECA (2007). *Proyecto REFLEX*. Madrid: ANECA.
- Aravena, M. & Caamaño, C. (2007). Modelización matemática con estudiantes de secundaria de la comuna de Talca, Chile. *Estudios Pedagógicos*, 33(2), 7-25.
- Arce, C. (1994). *Técnicas de construcción de escalas psicológicas*. Madrid: Síntesis.
- Arias-Gundín, O., Fidalgo, R. & García, J. N. (2008). El desarrollo de las competencias transversales en magisterio mediante el aprendizaje basado en problemas y el método de caso. *Revista de investigación educativa*, 26(2), 431-444.
- Arráez-Aybar, L., Núñez-Cortés, J., Carabantes-Alarcón, D., Lozano-Fernández, R., Iglesias-Peinado, I., Palacios-Alaiz, E.,...Nogales-Espert, A. (2008). Adquisición de competencias transversales en alumnos de pregrado de ciencias de la salud en la Universidad Complutense: Una experiencia positiva. *Educación Médica EDUC MED*, 11(3), 169-177.
- Aubret, J. & Gilbert, P. (2003). *L' evaluation des compétences*. Sprimont (Bélgica): Mardaga Ed.
- Ayllón, M. F. (2012). *Invencción-resolución de problemas por alumnos de educación primaria* (Tesis doctoral). Recuperada de: <http://0-hera.ugr.es.adrastea.ugr.es/tesisugr/2116633x.pdf>
- Ayllón, M. F.; Castro, E. & Molina, M. (2011). Invencción de problemas y tipificación de problema "difícil" por alumnos de educación primaria. En M. Marín; G.

- Fernández; L. J. Blanco y M^a M. Palarea (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XV*, (pp. 277-286). Ciudad Real.
- Bajo, M. T., Maldonado, A., Moreno, S., Moya, M. & Tudela, P. (2003). *Las competencias en el nuevo paradigma educativo para Europa*. Vicerrectorado de Planificación, calidad y Evaluación Docente. Universidad de Granada. Recuperado de: http://114.red-88-12-10.staticip.rima-tde.net/mochila/sec/monograficos_sec/ccbb_ceppriego/concepto/Explicativos/analisis%20de%20competencias%20en%20europa_Teresa%20Bajo%20y%20otros.pdf
- Balacheff, N. (1982). Preuve et démonstration en mathématiques au collège. *Recherches en didactique des mathématiques*, 3(3), 261-304.
- Baños, J.-E. & Pérez, J. (2005). Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de ciencias de la salud: una propuesta de actividades. *Educación Médica EDUC MED*, 8(4), 216-225.
- Barrantes, H. (2008). Creencias sobre las matemáticas en estudiantes de la enseñanza media costarricense. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 3(4), 45-69.
- Barrantes, H. (2008). Encuesta: Creencias en la educación matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (4), 191-213.
- Barrantes, M., & Blanco, L. J. (2004). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 241-250. Recuperado de: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v22n2/02124521v22n2p241.pdf>
- Barrantes, M., & Blanco, L. J. (2006). A study of prospective primary teachers' conceptions of teaching and learning school geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(5), 411-436.
- Bassanezi, R. & Biembengut, M. (1997). Modelación matemática: Una antigua forma de investigación. Un nuevo método de enseñanza. *NÚMEROS Revista de didáctica de las matemáticas*, (32), 13-25.
- Bazán, J. L., & Sotero, H. (1998). Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la UNALM. *Anales Científicos UNALM*, 60-72. Recuperado de http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/123456789/548/1998_62.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Benítez, W. (2011). *Concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: un estudio comparativo entre docentes en ejercicio y docentes en formación* (Tesis de Magister en Educación). Universidad del Cauca, Colombia.
- Benítez, W. (2013). Concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje de docentes en formación. *Revista Científica*, 176-180. Recuperado de: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/6009/7516>
- Benito, M. (1992). *El pensamiento de los profesores de matemáticas de enseñanza secundaria obligatoria sobre la evaluación*. Tesis, Universidad del País Vasco, Bilbao.

- Benken, B. M., & Brown, N. (2002). Preparing Prospective Elementary Teachers To Foster Conceptually Based Mathematical Understandings: A Study Investigating Change in Prospective Teachers' Conceptions Related to Mathematics Teaching and Learning. Recuperado de: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED471764.pdf>
- Bennet, N., Dunne, E. & Carré, C. (1999). Patterns of core and generic skill provision in higher education. *Higher Education*, 37, 71-93.
- Berlak, A. & Berlak, H. (1981). *Dilemmas of Schooling. Teaching and social change.* London/ N. Y.: Methuen.
- Bishaw, A. (2010). Teachers' beliefs and actual practice of problem solving approach in teaching mathematics. *Ethiop. J. Educ. & Sc.*, 6(1).
- Bishop, A. J. (1988). Aspectos sociales y culturales de la Educación Matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 121-125.
- Blanco, L. & Barrantes, M. (2003). Concepciones de los estudiantes para maestros en España sobre la geometría escolar y su enseñanza aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática*, 6(2), 107-132.
- Blömeke, S., Hoth, J., Döhrmann, M., Busse, A., Kaiser, G., & König, J. (2015). Teacher Change During Induction: Development of Beginning Primary Teachers' Knowledge, Beliefs and Performance. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 287-308
- Blomhøj, M. & Jensen, T.H. (2003). Developing mathematical modeling competence: conceptual clarification and educational planning. *Teaching Mathematical and its Applications*, 22(3), 123-139.
- Bosch, M. D. C. (2002). Valores y creencias del profesorado de secundaria sobre algunos aspectos de la educación. *Revista electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 5(2).
- Bosch, M., García, F., Gascón, J. & Ruiz Higuera, L. (2006). La modelización matemática y el problema de la articulación de la matemática escolar. Una propuesta desde la teoría antropológica de lo didáctico. *Educación Matemática*, 18(2), 37-74.
- Boubeé, C., Sastre, P., Delorenzi, O., & Rey, A. (Agosto, 2010). *Concepciones y creencias de los docentes sobre la matemática en una facultad de agronomía: un estudio de caso.* Trabajo presentado en la III Reunión Pampeana de Educación Matemática (III REPEM), Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Recuperado de: <http://repep.exactas.unlpam.edu.ar/cdrepep10/memorias/comunicaciones/Trabajos%20Inves/CB%2048.pdf>
- Brown, T.L., & Hirschfeld, G. (2007). Students' Conceptions of Assessment and Mathematics: Self-Regulations Raises Achievement. *Australian Journal of Education & Development Psychology*, 7, 63-74.
- Bryan, L. A. (2003). Nestedness of beliefs: examining a prospective elementary teacher about science teaching and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 835-868.

- Buendía, L. (1992a). El método experimental: diseños de investigación. En M. P. Colás y L. Buendía (Eds.), *Investigación educativa* (pp.109-153). Sevilla: Alfar
- Buendía, L. (1992b). Técnicas e instrumentos de recogida de datos. En M. P. Colás y L. Buendía (Eds.), *Investigación educativa* (pp.201-248). Sevilla: Alfar
- Buendía, L.; Colás, P. & Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: McGraw-Hill.
- Bunge, M. (2013). *La ciencia: su método y su filosofía*. Navarra: Laetoli.
- Caballero, A., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2007). *Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura*. Comunicación presentada en el Grupo de Trabajo “Conocimiento y desarrollo profesional del profesor”, en el XI SEIEM. Simposio de Investigación y Educación Matemática, celebrado en la Universidad de La Laguna los días 4 al 7 de Septiembre de 2007
- Cadoche, L. & Manzoli, D. (2012). Comunicación y rendimiento: Asociación e influencia en el aula de matemática. *Revista Premisa*, 14(53), 3-13. Recuperado de <http://www.soarem.org.ar/Documentos/53%20Cadoche.pdf>
- Cadoche, L. & Pastorelli, S. (2005). Concepciones de los alumnos ingresantes a la universidad acerca de la matemática. *Revista Premisa*, 7(26), 28-34. Recuperado de <http://www.soarem.org.ar/Documentos/26%20Cadoche.pdf>
- Callejo, M. & Vila, A. (2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-247.
- Campbell, S. R., Bigdeli, S., Handscomb, K., Kanehara, S., MacAllister, K., Patten, K., & Stone, J. (2007). The ENGRAMMETRON: establishing an educational neurosciences laboratory. *SFU Educational Review*(1), 17-29.
- Campos, M. Á. & Gaspar, S. (1999). Representación y construcción de conocimiento. *Perfiles Educativos* (84).
- Candia, P. (2009). Actitud hacia las matemáticas en alumnos de ingeniería de tercero y quinto semestres del ITESCA. X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Recuperado de http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_05/ponencias/0310-F.pdf
- Cano, E. (2005). *Cómo mejorar las competencias de los docentes*. Barcelona: Graó.
- Cárdenas, C. (2008). Identificación de tipologías de actitud hacia las matemáticas en estudiantes de séptimo y octavo grados de educación primaria. *Perfiles educativos*, 30(122), 94-108.
- Carrillo, J. (1996). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza de profesores de matemáticas de alumnos de más de 14 años. Algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones* (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, España.

- Casas, M., Bosh, D. & González, N. (2005). Las competencias comunicativas en la formación democrática de los jóvenes: describir, explicar, justificar, interpretar y argumentar. *Enseñanza de las ciencias sociales*, (4), 39-52.
- Castro, E. & Castro, E. (1997). Representaciones y modelización. En L. Rico (Ed.), *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria* (pp. 95-124). Barcelona: ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona.
- Castro, E. (2011). *Proyecto docente para optar a la plaza de Catedrático de Universidad*. Universidad de Granada.
- Cea D`Ancona, M. A. (2001). *Metodología Cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- Centeno, J. (1988). *Número decimales*. Madrid: Síntesis.
- Clandinin, D. J. (1985). Personal practical knowledge: a study of teachers' classroom images. *Curriculum Inquiry*, 15(4), 361-385.
- Clark, C. & Lampert, M. (1986). The study of teacher thinking: implications for teacher education. *Journal of Teacher Education*, 37(5), 27-31.
- Clark, C., & Peterson, B. (1986). Teacher's thought process. En M. Wittroch (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd, pp. 255-296). New York: Macmillan.
- Clemente, P., Gómez, A., González, J., Sánchez, H. & Sosa, E. (2005). Una propuesta de primer curso de programación basada en competencias transversales. *Actas de las XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática* (JUNI 2005). Recuperado de: <http://webdiis.unizar.es/areas/LSI/material/alcala2008/JENUUI/propuestaPrimerCursoProgramacionBasadaCompetenciasTransversales05.pdf>
- Cohen, L. & Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla, S. A.
- Colás, M. P. & Buendía, L. (Eds.) (1992). *Investigación educativa*. Sevilla: Alfar.
- Colás, M. P. (1992a). Los métodos de investigación educativa. En M. P. Colás y L. Buendía (Eds.), *Investigación educativa* (pp.43-68). Sevilla: Alfar
- Colás, M. P. (1992b). Los métodos descriptivos. En M. P. Colás y L. Buendía (Eds.), *Investigación educativa* (pp.177- 200). Sevilla: Alfar
- Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Aula de innovación educativa*, 161, 34-39.
- Contreras, J. (1985). ¿El pensamiento o el conocimiento de profesor? Una crítica a los postulados de las investigaciones sobre el pensamiento del profesor y sus implicaciones para la formación del profesorado. *Revista de Educación* (277), 5-28
- Contreras, L. (1998). *Resolución de problemas. Un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula*. Huelva: Universidad de Huelva.

- Contreras, L. (1999). *Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas* (Tesis doctoral). Universidad de Huelva, Huelva, España.
- Contreras, S. (2009). Creencias curriculares y creencias de actuación curricular de los profesores de ciencias chilenos. *Revista Electrónica de Enseñanzas de las Ciencias*, 8(2). Recuperado de http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART7_Vol8_N2.pdf
- Cooney, T. (1985). A beginning teacher's view of problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(5), 324-336.
- Cortés, C. (2014) *Percepciones y dificultades de los profesores en la enseñanza basada en competencias* (Trabajo de Fin de Master). Universidad de Granada, Granada, España. Recuperada de: <http://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/TFMCamilaCortesToro.pdf>
- Crespo, C. & Micelli, M. (2013). Representaciones y creencias de futuros docentes sobre la matemática. *Revista Premisa*, 15(59), 3-20. Recuperado de: <http://www.soarem.org.ar/Documentos/59%20Crespo.pdf>
- Crespo, C. R. (2005). *El papel de las argumentaciones matemáticas en el discurso escolar. La estrategia de deducción por reducción al absurdo* (Tesis de licenciatura, Instituto Politécnico Nacional, México). Recuperada de: http://www.fing.edu.uy/imerl/didactica_matematica/Documentos_2008/Tesis_Cecilia%20Crespo.pdf
- Crocker, R. (1983). The functional paradigms of teachers. *Canadian Journal of Education*, 8(4), 350-361.
- Chaves, E., Castillo, M., & Gamboa, R. (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en educación matemática*, 3(4), 29-44.
- Cho, C. S. (2000). *A Korean elementary teacher's beliefs about teaching and learning and its impact on interactions and norms in mathematics classroom*. (Tesis doctoral). Oregon State University.
- Chomsky, N. (1970). *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Madrid: Aguilar.
- De Faria, E. (2008). Creencias y Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 3(4), 9-27.
- De Ketele, J.-M. (2008). Enfoque socio-histórico de las competencias en la enseñanza. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 12(3), 1-12.
- Di Martino, P., & Sabena, C. (2010). Teachers' beliefs: the problem of inconsistency with practice. In M. Pinto, & T. Kawasaki (Eds.), *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education: Vol. 2*. (pp. 313-320) Belo Horizonte, Brazil: PME.
- Dodera, M., Burrioni, E., Lázaro, M. & Piacentini, B. (2008). Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Revista Premisa*, 10(39), 5-16. Recuperado de: <http://soarem.org.ar/Documentos/39%20Dodera.pdf>

- Donoso, P., Rico, N. y Casis, M. (2013). Etapas de elaboración de un instrumento para indagar sobre actitudes. En L. Rico, M. C. Cañadas, J. Gutiérrez, M. Molina e I. Segovia (Eds.), *Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje a Encarnación Castro* (pp.211-218). Granada, España: Comares.
- Doyle, W. (1977). Paradigms for research on teacher effectiveness. *Review of Research in Education*, 5, 163-198.
- Duffy, G. (1977). *A study of teacher conceptions of reading*. Paper presented at the National Reading Conference. New Orleans.
- Duval, R. (1999). *Argumentar, demostrar, explicar: ¿continuidad o ruptura cognitiva?* México: Grupo Editorial Iberoamericano.
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9(1), 143-168. Recuperado de: <http://cmappublic.ihmc.us/rid=1JM80JJ72-G9RGZN-2CG/La%20habilidad%20para%20cambiar%20el%20registro%20de%20representaci%C3%B3n.pdf>
- Ekmekci, A., Corkin, D., & Papakonstantinou, A. (2015). The relationship between teacher related factors and mathematics teachers' educational beliefs about mathematics. In Che, S. M. and Adolphson, K. A. (Eds.) *Proceedings of the 42nd Annual Meeting of the Research Council on Mathematics Learning* (pp. 146-154). Las Vegas, NV.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking. A study of practical knowledge*. New York: Croom Helm.
- Elliot, J. (1976-1977). Developing hypotheses about classroom from teachers' practical constructs. *Interchange*, 7, 1-22.
- Ernest, P. (1989a). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. *Mathematics Teaching: the state of the art*, 249-254
- Ernest, P. (1989b). The Knowledge, Beliefs and Attitudes of the Mathematics Teacher: a model. *Journal of Education for Teaching*, 15(1), 13-33.
- Feiman-Nemser, S., & Floden, R. (1986). The culture of teaching. En M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching: a project of the American Educational Research Association* (3rd, pp. 505-526). Chicago: MacMillan.
- Felmer, P., & Varas, L. (2007). ¿Por qué fallamos los chilenos en Matemáticas? Recuperado el 31 de Enero de 2008, de dim.uchile.cl: <http://www.dim.uchile.cl/~pfelmer/doc/FELMER%20VARAS.12.12.2007.pdf>
- Fernández- Cano, A. (2014). *Una crítica metodológica a la evaluación PISA*. Lección Inaugural. Curso académico 2014-2015. Facultad de Ciencias de la Educación. Granada
- Fernández, J. (2012). *Relaciones entre actuaciones de alumnos y profesores de matemáticas en ambientes de resolución de problemas, y creencias y concepciones respecto de dimensiones relacionadas con el esfuerzo desde la*

- teoría de la inteligencia creadora*. (Tesis doctoral). Universidad de Huelva, Huelva, España.
- Ferriere, A. (1932). *La educación nueva en Chile (1928-1930)*. Madrid: Bruno del Amo.
- Flores, F. (2008). *Las competencias que los profesores de educación básica movilizan en su desempeño profesional docente* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. Recuperada de: <http://eprints.ucm.es/8171/1/T30412.pdf>
- Flores, P. (1998). *Creencias y concepciones de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Investigación durante las prácticas de enseñanza* (Tesis Doctoral). Recuperada de: <http://0-hera.ugr.es.adrastea.ugr.es/tesisugr/18905213.pdf>
- Foss, D., & Kleinsasser, R. (1994). *Investigating preservice teachers beliefs, conceptions, and practices: contrasting research paradigms*. Paper presented at the Annual meeting of the AERA, New Orleans.
- Fox, D. (1983). Personal theories of teaching. *Studies in Higher Education*, 8, 151-163.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*. Dordrecht: Riedel Publishing Company.
- Gage, N. L. (1978). *The scientific basis of the art of teaching*. New York: Teachers College Press, Columbia University.
- Gamboa, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139. Recuperado de: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/5836>
- Gámez, P., Moreno, M. & Gil, F. (2003). Concepciones de los futuros profesores sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En E. Castro (Ed.), *Investigación en educación matemática: séptimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 213-226). Granada: Universidad de Granada.
- García, J. M. (1994). *Bases pedagógicas de la evaluación. Guía práctica para educadores*. Madrid: Síntesis.
- García, L., Azcárate, C., & Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *RELIME Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(1), 85-116. Recuperado de: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16644/1/calculo_diferencial.pdf
- Gil, F. & Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 27-47.
- Gil, F. (1999). *Marco Conceptual y creencias de los profesores sobre evaluación en matemáticas* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.
- Gil, F.; Moreno, M. F.; Olmo, M. A. & Fernández, A. (1997). Elaboración de cuestionarios para determinar las creencias de los profesores. *UNO Revista de la Didáctica de la Matemática*, 11, 43-54.

- Gil, N., Blanco, L. & Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, 15-32.
- Giné de Lera, C. & Deulofeu Piquet, J. (2014). Conocimientos y Creencias entorno a la Resolución de Problemas de Profesores y Estudiantes de Profesor de Matemáticas. *Boletim de Educação Matemática, Bolema*, 28 (48), 191-208
- Giné de Lera, C. & Deulofeu Piquet, J. (2015). Creencias de profesores y estudiantes de profesor de educación primaria y secundaria sobre los problemas de matemáticas. *REDIMAT Journal of Research in Mathematics Education*, 4(2), 161-178. doi: 10.4471/redimat.2015.1398
- Ginsburg, H. (1997). *Entering the Child's mind: The clinical interview in psychological research and practice*. Nueva York, NY: Cambridge University Press.
- Gómez, C. & Valero, P. (1996). Calculadoras gráficas y precálculo: el impacto en las creencias del profesor. En P. Gómez, V. M. Mesa, C. Carrulla, C. Gómez, & P. Valero (Edits.), *Situaciones problemáticas de precálculo. El estudio de funciones a través de la explotación con calculadoras gráficas*. México: Una Empresa Docente/Grupo Editorial Iberoamericano.
- Gómez, J., Farfán, R., & Montiel, G. (2009). *Creencias y Concepciones de los Profesores: Un estudio en un Escenario Virtual*. Comité Latinoamericana de Matemática Educativa. Recuperado de: [http://www.matedu.cicata.ipn.mx/archivos/\(JCanche-RFarfan-GMontiel2009\)-ALME22-.pdf](http://www.matedu.cicata.ipn.mx/archivos/(JCanche-RFarfan-GMontiel2009)-ALME22-.pdf)
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea, S. A. Ediciones.
- Gómez-Chacón, I. (2003). La tarea intelectual en matemáticas: afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-247.
- Gómez-Chacón, I. M. (2007). Sistema de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria. *Revista Complutense de Educación*, 18(2), 125-143.
- González, J., & Wagenaar, R. (Edits.). (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Universidad de Deusto y Universidad de Groningen.
- Grayson, J. (1999). Using surveys to measure "value added" in skills in four faculties. *Canadian Journal of Higher Education*, 29(1), 111-142.
- Guillén, G., & Figueras, O. (2005). Estudio exploratorio sobre la enseñanza de la geometría en primaria: curso-taller como técnica para la obtención de datos. En *Noveno Simposio de la Sociedad Española de Educación Matemática SEIEM* (pp. 227-234). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Gutiérrez, J. (2010). Pluralismo metodológico y sostenibilidad: metanálisis contemporáneo de la investigación socioambiental. *Sustentabilidad(es)*, 1(3), 1-7.
- Hadamard, J. (1945). *An essay on the psychology of invention in the mathematical field*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains- Dispositions, skills, structure training and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449-455.
- Handal, B. (2003). Teachers' mathematical beliefs: a review. *The Mathematics Educator*, 13(2), 47-57.
- Hernández & Cuesta (2009). Métodos Cuantitativos de investigación. En M. P. Colás, L. Buendía & F. Hernández (Coords.) *Competencias científicas para la realización de una tesis doctoral: Guía metodológica de elaboración y presentación* (pp. 63-95). Barcelona: Da Vinci.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010.). *Metodología de la Investigación*. México D. F: McGraw Hill.
- Imbernón, F. (2004). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado. Hacia una nueva cultura profesional* (6ª ed.). Barcelona: Graó.
- Irez, S. (2007). Reflection-oriented qualitative approach in beliefs research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 17-27.
- Ivic, I. (1994). Lev S. Vygotsky. *Prospects: The quarterly review of comparative education*, XXIV(3-4), 773-799.
- Jackson, P. (1968). *La vida en las aulas*. Madrid: Marova.
- Janesick, V. (1978). *An ethnographic study of teachers' classroom perspective: implications for curriculum*. Institute for research on teaching. Michigan State University: East Lansing. Recuperado de: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED173302.pdf>
- Jhonson, J. S. (1993). *Student's and instructor's beliefs about learning and teaching mathematics when writing is an assessment technique in a college mathematics course*. Georgia State: University Atanta.
- Karaağaç, M. K., & Threlfall, J. (2004). The tension between teacher beliefs and teacher practice: the impact of the work setting. In M. Johnsen Høines, & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 137-144). Bergen: Bergen University College.
- Kislenko, K., Breiteig, T., & Grevholm, B. (2005). Beliefs and attitudes in mathematics teaching and learning. *Vurdering i matematikk–Hvorfor og hvordan*, 129-137.
- Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the american statistical association*, 47(260), 583-621.
- Larsson, S. (1983). Paradoxes in teaching. *Instructional Science*, 12, 355-365.
- Lazim, M. A., Abu, M. T., & Wan, W. A. (2004). The Statistical Evidence in Describing th Students' Beliefs about Mathematics. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-17. Recuperado de <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/lazimetal.pdf>
- Le Boterf, G. (2000). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Gestión 2000/EPISE.

- Lederman, N. (1999). Teachers' Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- Lee, C. (2009). *El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas: la evaluación formativa en la práctica*. Madrid: Ediciones Morata.
- Lee, J. S., & Ginsburg, H. P. (2009). Early Childhood Teachers' Misconceptions about Mathematics Education for Young Children in the United States. *Australasian Journal of Early Childhood*, 34(4), 37-45.
- Leinhardt, G., & Smith, D. (1985). Expertise in mathematics instruction: subject matter knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 77(3), 247-271.
- León, O. y Montero, I. (2002). *Métodos de investigación en psicología y educación* (3ª ed.). Madrid: McGraw Hill.
- Lerman, S. (2002). Situating research on mathematics teachers' beliefs and on change. En Leder G., Pehkonen, E., & Törner, G., (Eds.) *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics* (pp. 233-243). Netherlands: kluwer. Academic Publisher.
- Levy, F., & Murnane, R. J. (2001). Key competencies critical to economic success. In D. S. Rychen, y L. Salganik (Eds.), *Defining and Selecting Key Competencies* (pp.151-174). Göttingen, Germany: Hogrefe y Huber.
- Likert, R. A. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, pp.5-53
- Likert, R. A. (1974). A method of constructing an attitude scale. En Maranell (Ed.), *A source book for behavioral scientist*. Chicago: Aldine.
- Liljedahl, P. (2008). Teachers' insights into the relationship between beliefs and practice. In J. Maab, & W. Schlöglmann. *Beliefs and Attitudes in mathematics Education: new Research Results* (pp. 33- 44). Rotterdam, NL: Sense Publisher.
- López, J. (Enero-Junio de 2013). Manejo del error para el aprendizaje en matemáticas. *Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo*(10).
- Llinares S., & Sánchez, M. V. (1989). Las creencias epistemológicas sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza y el proceso de llegar a ser un profesor. *Revista de educación*, (290), 389-406.
- Llinares, S. (1996). *Conocimiento Profesional del Profesor de Matemáticas: Conocimiento, Creencias y Contexto en relación a la noción de función*. Recuperado de: http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/1995/1995_03_SLlinares.pdf
- Maasepp, B., & Bobis, J. (2015). Prospective Primary Teachers' Beliefs about Mathematics. *Mathematics Teacher Education and Development*, 16(2), 89-107.
- Marcelo, C. (1987). *El pensamiento del profesor*. Barcelona: CEAC.
- Marcelo, C. (Ed.). (1988). *Avances en el estudio del pensamiento de los profesores*. Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

- Marco, B., Aguilar, T., Callejo de la Vega, M., Gómez, I., Juarros, O., Molina, E. & Velasco, C. (2002). *Educación para la ciudadanía. Un enfoque basado en el desarrollo de competencias transversales*. Madrid: Narcea, S. A.
- Márquez-Fernández, Á. B. (Junio de 2008). Pensar con los sentimientos. *Childhood & Philosophy*, 4(7), 13-22.
- Marrero, J. (1988). *Teorías implícitas y planificación del profesor* (Tesis Doctoral). Universidad de La Laguna, La Laguna, España.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. Grows (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-596). New York: Macmillan Publishing Company.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa: una introducción conceptual*. Madrid: Pearson Addison Wesley.
- Medina, A., De Simancas, K & Garzón, C. (1999). El pensamiento de los profesores universitarios en torno a la enseñanza y demás procesos implícitos. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 2(1).
- Mertens, D. M. (2005) *Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods* (2ª ed.) Thousand Oaks, CA, EEUU: Sage.
- Ministerio de Educación de Chile (2004). *Competencias para la vida. Resultados de los estudiantes chilenos en el estudio PISA 2000*. Santiago de Chile: Unidad de Currículo y Evaluación de Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2007). *PISA 2006: Rendimiento de estudiantes de 15 años en ciencias, lectura y matemáticas*. Santiago de Chile: Unidad de curriculum y evaluación.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación. *BOE*, 106, 1715817207.
- Mir, A. (2008). Las competencias transversales en la Universidad Pompeu Fabra. La visión de los docentes y estudiantes de segundo ciclo [Monografía]. *Red U Revista de Docencia Universitaria*, 6(1).
- Mora, F. & Barrantes, H. (2008). ¿Qué es matemática? Creencias y concepciones en la enseñanza media costarricense. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 3(4), 71-81.
- Moreano, G., Asmad, U., Cruz, G., & Cuglievan, G. (2008). Concepciones sobre la enseñanza de matemática en docentes de primaria de escuelas estatales. *Revista de Psicología*, 26(2), 299-334.
- Moreno, M. & Azcárate, C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 265-280.
- Moreno, T. (2010). Reseña del libro: Gimeno Sacristán, J. (2008). *Educación por competencias. ¿Qué hay de nuevo?* Madrid. Morata. *RMIE*, 15(44), 289-297

- Moscardini, L. (2015). Primary special school teachers' knowledge and beliefs about supporting learning in numeracy. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 15(1), 37-47.
- Mudge, M. (1993). *Beliefs and practices of Nebraska K-8 teachers as related to the standards for teaching mathematics of the "Professional standards for teaching Mathematics"*. August: University of South Dakota.
- Munby, H. (1982). The place of teachers' beliefs in research on teacher thinking and decision making, and an alternative methodology. *Instructional Science*, 11(3), 201-225.
- Munby, H. (1986). Metaphor in the thinking of teachers: an exploratory study. *Journal of Curriculum Studies*, 18(2), 197-209.
- Munby, H. (1988). Investigación sobre el pensamiento de los profesores: dilemas ante la conducta y prácticas profesionales. En L. M. Villar Angulo, *Conocimiento, creencias y teorías de los profesores. Implicaciones para el currículum y la formación del profesorado* (pp. 63-85). Alcoy: Marfil S. A.
- Nanhao, Z. (2006). International Education in Systemic Educational Reforms: The Chinese Case and Lessons Learned from an International Perspective. *The Asia Pacific Educational Research Association International Conference (APERA)*. Hong Kong.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal Curriculum Studies*, 19(4), 317-328.
- Niss, M. (1999). Aspects of the Nature and State of Research in Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 40(1), 1-24.
- Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The danish KOM project. In A. Gagatsis, & S. Papastavridis (Eds.), *3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education* (pp. 115-124). Athens, Greece: Hellenic Mathematical Society and Cyprus Mathematical Society. Recuperado de: <http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/mve375/1213/docs/KOMkomptenser.pdf>
- Niss, M., & Højgaard, T. (Eds.). (2011). *Competencies and Mathematical Learning. Ideas and inspiration for the development of Mathematics teaching and learning in Denmark*. Roskilde: IMFUFA. Tekst nr. 485/2011.

- Noguera, J. (2004). *Las competencias básicas*. Recuperado: <http://www.redes-cepalc.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/COMPETENCIAS/LAS%20COMPETENCIAS%20BASICAS%20-%20NOGUERA.pdf>
- Noguera, J., Rubio, E. & Conde, C. (1994). *El pensamiento teórico-práctico de los formadores de profesores*. España: PPU Promociones y Publicaciones Universitarias S. A.
- Oksanen, S., Pehkonen, E., & Hannula, M. S. (2015). Changes in Finnish Teachers' Mathematical Beliefs and an Attempt to Explain Them. In C. Bernack-Schüler, R. Erens, A. Eichler, & T. Leuders (Eds.), *Views and Beliefs in Mathematics Education* (pp. 27-41). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Olson, J. (1982). Constructivism and education: a productive alliance. *Interchange*, 13(4), 70-75.
- Organización de las Naciones Unidas (2005). *Objetivos de Desarrollo del Milenio. Una mirada desde América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2002a). *Conocimientos y aptitudes para la vida. Primeros resultados del programa internacional de evaluación de estudiantes (PISA) 2000 de la OCDE*. México: AULA XXI, Santillana. Recuperado de: <http://www.oecd.org/pisa/39817007.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2002b). *Muestra de reactivos empleados en la evaluación PISA 2000. Aptitudes para la lectura, matemáticas y ciencias*. México: AULA XXI, Santillana. Recuperado de: <http://www.oecd.org/pisa/39817028.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2004). *Marcos teóricos de PISA 2003: Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de Problemas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo. Recuperado de: <http://www.oecd.org/pisa/39732603.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2005). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana*. Madrid: Santillana Educación S.L. Recuperado de: <http://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2009). *El programa PISA de la OCDE. ¿Qué es y para qué sirve?* Recuperado de: <http://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Ortiz, J. (2000). *Modelización y calculadora gráfica en la formación inicial de profesores de matemáticas* (Memoria de tercer ciclo). Universidad de Granada, Granada, España.
- Pajares, M. (1992). Teachers beliefs and educational research: cleaning up messy construct. *Review of Educational Research*, 62(39), 307-332.
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2006). *Recomendaciones del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre del 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Diario oficial de la Unión Europea. L 394/10-18. 30/12/2006.

- Parra, H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *RELIME Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 8(1), 69-90.
- Pedrosa, M. E., Astiz, M., Vilanova, S., & Montero, Y. (2014). Evaluación de las creencias de los profesores de Educación Secundaria Superior sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática: La incidencia en sus prácticas docentes. *REVALUE*, 3(2).
- Pehkonen, E., Varas, L., Hannula, M., & Näveri, P. P. R. L. (2015). Chilean and Finnish Teachers' Conceptions on Mathematics Teaching. In C. Bernack-Schüler, R. Erens, A. Eichler, & T. Leuders (Eds.), *Views and Beliefs in Mathematics Education* (pp. 43-53). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Pérez Gómez, A. (1983). Paradigmas contemporáneos en la investigación didáctica. En J. Gimeno & A. Pérez (Eds.), *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.
- Pérez Gómez, A. (1988). El pensamiento práctico del profesor, implicaciones en la formación del profesorado. En A. Villa (Ed.), *Perspectivas y problemas de la función docente* (pp. 128-148). Madrid: Narcea.
- Pérez Gómez, A. I. & Gimeno Sacristán, J. (1992). El pensamiento pedagógico de los profesores: un estudio empírico sobre la incidencia de los Cursos de Aptitud Pedagógica (CAP) y de la experiencia profesional en el pensamiento de los profesores. *Investigación en la Escuela*, 17, 51-73.
- Pérez, S., & Guillén, G. (2007). Estudio exploratorio sobre creencias y concepciones de profesores de secundaria en relación con la geometría y su enseñanza. En *Investigación en educación matemática: comunicaciones de los grupos de investigación del XI Simposio de la SEIEM*, celebrado en La Laguna del 4 al 7 de septiembre de 2007 (pp. 295-306). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Perrenoud, P. (2001). La formación de los docentes en el siglo XXI. *Revista de Tecnología Educativa*, 14, 503-523.
- Perrenoud, P. (2008). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: J. C. Sáez Editor.
- Philipp, R. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (Vol. 1, pp. 257-315). United States of America: NCTM.
- Pimm, D. (2002). *El lenguaje matemático en el aula* (3ª ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- Polya, G. (1962). *Mathematical discovery*. (Vol. 1). New York: Wiley.
- Ponce, S., Martínez, G. & Zuriaga, F. (2008). Creencias y estereotipos: la dimensión afectiva y su influencia en matemática. *Memorias del VI Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería* (VI CAEDI), Ciudad de Salta, Argentina.
- Ponomareva, A., Kardanova, E., Hannula, M. S., Pipere, A., & Lepik, M. (2015). Measurement of Cross-Cultural Differences in Mathematics Teachers' Beliefs in Russia, Latvia and Estonia. *Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP*, 36.

- Ponte, J. (1999). *Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros*. Recuperado de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.pdf>
- Ponte, J. (2004). Problemas e investigaciones en la actividad matemática de los alumnos. En J. Giménez, L. Santos, & J. P. Ponte (Edits.), *La actividad matemática en el aula* (págs. 25-34). Barcelona: Graó.
- Pozo, J. I. (2006). La nueva cultura del aprendizaje en la sociedad del conocimiento. En J. I. Pozo, N. Scheuer, M. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín, & M. de la Cruz, *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje* (págs. 29-53). Barcelona: GRAÓ.
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M., Mateos, M., Martín, E. & de la Cruz, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: GRAÓ.
- Radford, L., & André, M. (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 12(2), 215-250.
- Raths, J. (2001). Teachers' beliefs and teaching beliefs. *Early Childhood Research & Practices ECRP*, 3(1). Recuperado de <http://ecrp.uiuc.edu/v3n1/raths.html>
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de lengua española* (22a ed.). Madrid, España: Autor.
- Rey, B. (1999). *Las competencias transversales en cuestión*. Recuperado de <http://www.philosophia.cl/biblioteca/Rey/Competencias%20transversales.pdf>
- Rey, B. (2000). ¿Existen las competencias transversales? *Educación*, 26, 9-17.
- Ribeiro, C. M., & Carrillo, J. (2011). The role of beliefs and knowledge in practice. In *Current state of research on mathematical beliefs XVII-MAVI*, 17. Recuperado de: http://www.ruhr-uni-bochum.de/imperia/md/content/mathematik/Roesken/paper_ribeiro_mavi.pdf
- Rico, L. (1994). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. En J. Kilpatrick, P. Gómez, & L. Rico, *Educación Matemática* (págs. 69-108). México D.F.: Grupo Editorial Iberoamericana
- Rico, L. (1997). Los organizadores del currículo de matemáticas. En L. Rico (Ed.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona: Horsori.
- Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas [Número Extraordinario 2006]. *Revista de Educación*, 275-294.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66.
- Rico, L. (2009). Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación. *PNA*, 4(1), 1-14.
- Rico, L. y Lupiáñez, J. (2008). *Competencias Matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.

- Riley, M., Veal, W., & Howell, M. (2015). The use of teachers' baseline normative beliefs to guide professional development in teaching mathematics. *Professional Development in Education*, 1-28.
- Rojano, T. (1994). La matemática escolar como lenguaje. Nuevas expectativas de investigación y enseñanza. *Investigación y Experiencias Didácticas*, 12(1), 45-56.
- Rychen D.S. & Salganik L.H. (2004). *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Saiz, C. (2002). Enseñar o aprender a pensar. *Escritos de Psicología*, 6, 53-72.
- Salkind, N. J. (1997). *Métodos de investigación*. (3ª ed.). México: Prentice Hall.
- Sánchez, D. (2008). Las creencias en las matemáticas. En *Memorias VI Coloquio de Experiencias Educativas en el contexto universitario* (pp.1-12). La Habana: Editorial Universitaria. Recuperado de [Http://revistas.mes.edu.cu/greenstone/collect/repo/import/repo/20090319-u/9789591610010028.pdf](http://revistas.mes.edu.cu/greenstone/collect/repo/import/repo/20090319-u/9789591610010028.pdf)
- Sanders, D., & McCutcheon, G. (1984). *On the evolution of teachers' theories of action through action research*. Paper presented at the Annual Meeting of the AERA, New Orleans.
- Santos, J., Muñoz, A., Juez, P. & Cortiñas, P. (2003). *Diseño de encuestas para estudios de mercado. Técnicas de muestreo y análisis multivariante*. Madrid: Editorial Centro de estudios Ramón Areces, S. A.
- Sardá, A. J. & Sanmartí, N. P. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 405-422.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic press.
- Schoenfeld, A. (1994) A discourse on methods. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 697-710.
- Sen, A. (2008). La razón antes que la identidad. *Letras Libres*, 2(23), 12-18.
- Shavelson, R. & Stern, P. (1983). Investigación sobre el pensamiento pedagógico del profesor, sus juicios, decisiones y conducta. En J. Gimeno Sacristan & A. Pérez Gómez (Edits.), *La enseñanza: su teoría y su práctica* (pp. 372-419). Madrid: Akal.
- Short, E. (1985). The concept of competence: Its use and misuse in education. *Journal of Teacher Education*, 36(2), 2-6.
- Shulman, L. S. (1986a). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1986b). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspectives. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 3-36). New York: Macmillan.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Research*, 57, 1-22.

- Shutt, R. K. (1996). *Investigating the social world: the process and practice of research*. Thousand Oaks, Cal.: Sage.
- Sumpter, L. (2015). Preschool Teachers' Conceptions about Mathematics. In *Views and Beliefs in Mathematics Education*. In C. Bernack-Schüler, R. Erens, A. Eichler, & T. Leuders (Eds.), *Views and Beliefs in Mathematics Education* (pp. 55-66). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Thomaz, M., Cruz, M., Martins, I. & Cachapuz, A. (1996). Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: Contribuciones de la formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 315-322.
- Thompson, A. (1992). Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 127-146). Nueva York: Macmillan.
- Thompson, A. G., Philipp, R. A., Thompson, P. W., & Boyd, B. A. (1994). Calculation and conceptual orientations in teaching mathematics. In A. Coxford (Ed.), *1994 Yearbook of the NCTM* (pp. 79-92). Reston, VA: NCTM.
- Valverde, G. (2012). *Competencias matemáticas promovidas desde la razón y la proporcionalidad en la formación inicial de maestros de educación primaria*. (Tesis doctoral). Recuperada de: <http://0-hera.ugr.es.adrastea.ugr.es/tesisugr/21402334.pdf>
- Vallejos, A., Agudo, Y., Mañas, B., Arribas, J., Camarero, L y Ortí, M. (2011). La encuesta como dispositivo de recogida de información. En A.F. Vallejos Izquierdo (Coord.), *Investigación social mediante encuestas* (pp. 55-110) Madrid: Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Van Manen, M. (1977). Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculum Inquiry*, 6(3), 205-228.
- Vega, L. (1993). ¿Pruebas o demostraciones? Problemas en torno a la idea de demostración matemática. *Mathesis*, 9(2), 155-177.
- Verloop, N.; Van Driel, J., & Meijer, P. (2001). Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. *International Journal of Educational Research*, 35(5), 441-461
- Vila, A. & Callejo, M. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Madrid: Narcea.
- Vilanova, S., Rocerau, M., Oliver, M., Vecino, S., Medina, P. Astiz, M. Valdez, G., & Alvarez, E. (2001). Concepciones y creencias sobre la matemática. Una experiencia con docentes de 3 er. Ciclo de la Educación General Básica (Argentina). En OEI Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado de: http://www.rieoei.org/rie_contenedor.php?numero=experiencias9&titulo=Concepciones%20y%20creencias%20sobre%20la%20matem%20tica.%20Una%20experiencia%20con%20docentes%20de%203er.%20Ciclo%20de%20la%20Educaci%20n%20General%20B%20sica

- Vizcaino, A., Cadalso, A. & Manzano, M. (2015). Adaptación de un cuestionario para evaluar las creencias epistemológicas sobre la matemática de profesores de secundaria básica. *Revista Complutense de Educación*, 26(2), 255-273.
- Weinert, F. E. (2001). Concepts of Competence: A conceptual Clarification. In D. Rychen, & L. H. Salganik (Eds.). *Defining and Selecting Key Competence* (pp. 45-66). Göttingen, Germany: Hogrefe y Huber.
- Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics bulletin*, 80-83.
- Yates, S. M. (2006). Primary Teachers' Mathematics Beliefs, Teaching Practices and Curriculum Reform Experiences. In *Australian Association for Research in Education Conference 2006*. Australian Association for Research in Education.
- Yus, R., Fernández, M., Gallardo, M., Barquín J., Sepúlveda R. & Servan, M. J. (2013). La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de Educación*, 360, 557-576.
- Zabala, A. & Arnua, L. (2007). La enseñanza de las competencias. *Revista Aula de Innovación Educativa*, 161, 40-46.
- Zabalza, M. (1986-1987). Pensamiento del profesorado y desarrollo didáctico. *Revista Enseñanza*, 4-5, 109-138.
- Zapata, M. & Blanco, L. (2007). Las concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje de los profesores de matemáticas en formación. *Campo abierto: Revista de educación*, 26(2), 83-108.
- Zeichner, K., Tabachnick, B., & Densmore, K. (1987). Individual institutional and cultural influences on the development of teachers' craft knowledge. In J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers thinking* (pp. 21-59). London: Cassel.
- Zheng, H. (2009). A review of research on EFL pre-Service teachers' beliefs and practices. *Journal of Cambridge Studies*, 4(1), 73-81. Recuperado de: <http://www.journal.acs-cam.org.uk/data/archive/2009/200901-article9.pdf>

ANEXOS

ANEXO I. Cuestionario Abierto Parte I

1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas?

Los estudiantes han de aprender matemáticas...

2. ¿Qué contenidos consideras que son los más importantes en la matemática escolar?

Los contenidos matemáticos más importantes son...

3. ¿Qué actividades son más apropiadas para aprender matemáticas?

Las actividades más apropiadas para aprender matemáticas son....

4. ¿Qué dificultades tiene el **aprendizaje** de las matemáticas?

Las principales dificultades que tienen el **aprendizaje** de las matemáticas son...

5. ¿Qué dificultades plantea la **enseñanza** de las matemáticas escolares?

Las principales dificultades que plantean la **enseñanza** de las matemáticas escolares son...

6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas?

Los errores en la matemática escolar sirven para...

7. Además del libro de texto ¿qué otros materiales utilizas para la clase?

Los materiales que uso en clases son...

8. ¿Qué es un “buen” alumno en matemáticas?

Un buen alumno en matemáticas es aquel que...

9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos en su aprendizaje matemático?

Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando...

10. Los profesores que han de enseñar matemáticas en educación básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar ó perfeccionar su formación?

Los profesores de educación básica que enseñan matemáticas, deberían aumentar ó perfeccionar su formación en...

ANEXO II. Respuestas de los docentes, a la primera parte del cuestionario, ordenadas alfabéticamente.

El número entre paréntesis corresponde a la frecuencia de la respuesta

CUESTIONARIO. Parte I

1.1. *¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas?*

Los estudiantes han de aprender matemáticas...

- Como una forma de desarrollar su pensamiento lógico, reconocer y desarrollar sus propias habilidades y destrezas en la resolución de problemas de la vida diaria en el ámbito concreto y abstracto. (1)
- Desde que el hombre existió necesitó tener conocimientos cuantitativos lo que hizo que buscara tener referentes; a medida que la civilización ha evolucionado es imprescindible que el alumno aprenda matemáticas para desarrollar el pensamiento lógico y aplicar un lenguaje matemático. (1)
- Es una forma para que los niños y niñas amplíen las nociones y prácticas matemáticas que ya poseen a temprana edad promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico matemático que les den la posibilidad de conocer y enfrentar (de) a distintas situaciones relacionadas. (1)
- Para adquirir conocimientos que le permitan desarrollar el pensamiento lógico y las habilidades de deducir, formular y resolver problemas de la vida diaria. La matemática abre puertas para aprender otras ciencias importantes para el desarrollo del hombre en sociedad. (1)
- Para desarrollar habilidades que le serán útiles en su vida. (1)
- Para ponerlas en práctica en el día a día. (1)
- Para resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticos para desenvolverse en sus vidas, es decir, en el diario vivir. (1)
- Para resolver problemas y sean capaces de enfrentar diferentes situaciones matemáticas. (1)
- Para seguir estudios superiores. (1)
- por otro lado la matemática forma parte de ese legado cultural, es una construcción humana, es parte de la cultura de nuestra sociedad y es objeto de la indagación infantil desde muy temprana edad. El niño se formula preguntas, establece relaciones, cuya sistematización remite a los objetos de la matemática. (1)
- Porque a cada momento se verán enfrentados a situaciones que son “medibles”, deberán responder a “cuánto” ó “cuántos” (1)
- Porque ellas son una herramienta para enfrentar situaciones de la vida cotidiana en donde están presentes todo tipo de problemas intrínsecamente matemáticos, ya que el hombre vive en un mundo matemático de forma y espacio. (1)

- Porque es parte de la vida cotidiana y entregada en la sala de clases como una disciplina organizada, permite a los niños comprender lo que les sucede a diario y encontrar sentido con la simbología a algo que parece difícil desde fuera pero entretenido, útil y creativo cuando lo comprenden. (1)
- Porque es parte del pensamiento de todas las personas, lo que va en conjunto en desarrollar, su imaginación, pensamiento lógico y actividad intelectual, (1)
- Porque es un área que se encuentra en cada minuto de nuestras vidas. (1)
- Porque es una disciplina que les permitirá resolver problemas o situaciones de la vida cotidiana. (1)
- Porque es una herramienta que les permitirá desenvolverse en la vida diaria. (1)
- Porque es una necesidad del niño que diariamente convive en un mundo rodeado de números. Visita el supermercado: compara precios ¿cuál vale más?, ¿cuál vale menos?, aproxima el gasto total y además forma parte del pensamiento de toda persona, de la misma manera que todas las otras disciplinas que ellos aprenden. (1)
- Porque forma parte ó es una parte del pensamiento de cada niño/a, es decir, forma parte del pensamiento humano. (1)
- Porque las matemáticas es un pilar fundamental de nuestra sociedad, y además tienen fuertes vínculos con el entender la creación de todo (todas las cosas que forma nuestro planeta). (1)
- Porque las matemáticas están presentes en la mayoría de las actividades que realizan las personas. (1)
- Porque las matemáticas forman parte del diario vivir, del diario quehacer, porque en nuestra cultura todo está cuantificado. (1)
- Porque las matemáticas son un idioma universal. Desde este ámbito se estructuran todas las ciencias que dan cuenta del progreso humano y a través de ellas se hace posible la estructuración de los nuevos conocimientos. (1)
- Porque les permite ayudarlos a tener un pensamiento lógico, el cual se debe desarrollar a diario. (1)
- Porque les permite desarrollar habilidades de pensamiento necesarias para resolver problemas en su vida diaria. (1)
- Porque les permite entender y desarrollarse en la sociedad actual. (1)
- Porque los maestros son entretenidos(1)
- Porque nuestro mundo actual evoluciona constantemente y es competitivo, por ende lleno de instancias problemáticas que deben ser capaces de resolver por si solos, la matemática les entrega las herramientas necesarias para establecer relaciones, reconocer las diferencias y semejanzas, buscar los patrones por lo cual regirse, etc... El ejercicio y la práctica en la cual pueden corregir sus propios errores les permite tener más confianza en si mismos y a afianzar sus conocimientos para abordarlos en situaciones reales. Si los alumnos piensan y

razonan matemáticamente serán capaces de enfrentar sus problemas en forma eficaz y asertiva. (1)

- Porque se mueven en un mundo rodeado de números y ellos deben interpretar datos e información primordial, para entender lo que ven y desenvolverse entre números y estadísticas. (1)
- Porque se traduce en competencia específica que sea parte de su conocimiento útil y práctico, contribuyendo no solo a su desarrollo intelectual, sino también sirviendo como elemento de integración en su medio social y cultural. (1)
- Porque son indispensables en su vida, porque formaran parte de su diario vivir, de lo cotidiano, porque le permitirán enfrentar la vida con una herramienta fundamental, ya que ellas lo ayudarán a pensar a razonar y a enfrentar los problemas con una visión lógica (1)
- Porque son parte de la vida (1)
- Porque sus padres lo motivan (1)
- Porque todo el universo está relacionado con las matemáticas (1)
- Porque todo lo que los rodea es matemáticas (1)
- Porque vivimos en un mundo científico de constante cambio, rodeados de números, de códigos, patrones que debemos de seguir y ubicarnos en el cosmos como parte de la materia. Las matemáticas contribuyen a la reflexión, representación y comprensión de todos los aspectos de la vida. Desde que me ubico espacialmente como también la capacidad de resolver problemas. (1)
- Porque vivimos en un mundo rodeado de números, estadísticas, porcentajes, etc. Por lo cual es primordial que nuestros niños y niñas aprendan y comprendan las matemáticas. (1)
- Primero para la vida...en situaciones cotidianas hay muchos conflictos que se deben resolver con matemáticas...(1)
- También para desarrollar el pensamiento. Hay muchas situaciones en las que no siempre se resuelven conflictos cotidianos, pero el método que da la matemática es necesario para resolver las cosas con orden (1)

1.2. *¿Qué contenidos consideras que son los más importantes en la matemática escolar?*

Los contenidos matemáticos más importantes son...

- Álgebra, Geometría, Estadística (1)
- Álgebra. (1)
- Algunos rudimentos de geometría... (1)
- Aquellas habilidades que permiten la resolución de problemas de manera eficiente. Aquellos contenidos que permiten que el alumno estructure su pensamiento lógico-matemático. (1)

- Aritmética. (1)
- Cálculo mental. (1)
- Composición y descomposición aditiva de números y el valor posicional de estos. (1)
- Comunicar e interpretar datos en gráficos y pictogramas, etc. (1)
- El álgebra en ese orden(1)
- El sistema numérico, asociando lo concreto a lo abstracto, esto relacionado a los inicios del aprendizaje de las matemáticas. (1)
- Figuras y cuerpos geométricos(1)
- Formación, lectura y escritura de números. (1)
- Formas y espacio. (1)
- Fracciones(1)
- Geometría básica. (1)
- Geometría, aritmética y algebra(1)
- Geometría. (1)
- La adición, sustracción, división, multiplicación y resolución de problemas. (1)
- La adquisición de los elementos básicos de este lenguaje en forma precisa y clara para despejar mitos. Me refiero a aquellos que corresponden a los primeros niveles (1º y 2º básico) y que después son utilizados hacia arriba, integrarlos de una manera entretenida, lúdica y con sentido. (1)
- La numeración, operatoria, geometría y como eje transversal la resolución de problemas. (1)
- La operatoria(1)
- "La resolución de situaciones problemas". Cualquier contenido aritmético o geométrico logra tener sentido dentro de un contexto. Hasta el año 2010, en nuestros planes y programas de estudio, la resolución de problemas aparece como un eje temático independiente y con los ajustes curriculares que se implementan a partir del 2011, aparece transversal, dándole, según mi opinión, la importancia que se merece. (1)
- Las 4 operaciones con enteros y racionales (suma, resta, multiplicación, y división) (1)
- Lectura y escritura de números. (1)
- Leer y escribir números del ámbito numérico del nivel de estudios en que se encuentran, desarrollan en forma comprensiva la operatoria elemental. (1)

- No creo que exista uno más importante que el otro, si creo que desarrollar el pensamiento lógico en los niños, es donde se debe detener un poco más. Y a cada contenido dar el tiempo necesario para ser internalizado. No por pasar más contenidos los niños aprenden más. (1)
- No sé si haya uno de mayor importancia que otro, la diferencia puede estar en cuál podría utilizar más en situaciones cotidianas. Por ejemplo claramente la suma y resta le servirá y será de mayor utilidad que saber logaritmos. (1)
- Numeración(1)
- Numeración, operaciones aritméticas. (1)
- Numeración, operaciones aritméticas; formas y espacio, cálculo mental, resolución de problemas. (1)
- Numeración, operatoria(1)
- Numeración, operatoria básica, resolución de problemas, geometría (forma y espacio), estadística. (1)
- Números, operaciones, forma y espacio, geometría, resolución de problemas transversal al curriculum. (1)
- Operaciones aritméticas en diversos conjuntos (N, Z, Q, R, C) (1)
- Operaciones aritméticas. (1)
- Operaciones básicas(1)
- Operatoria en todos los conjuntos numéricos. (1)
- Resolución de problemas(3)
- Sean capaces de resolver problemas de la vida cotidiana a través de las cuatro operaciones. (1)
- Significado y aplicación de operaciones de adición. (1)
- Sustracción, etc., en la resolución de problemas. (1)
- Todos los considero importante, lo que si creo que debemos detenernos más en unos que otros, como por ejemplo la resolución de problemas es un contenido que debemos profundizar más. (1)
- Todos los referidos a números, operaciones, resolución de problemas y geometría, es decir, los incluidos en las mallas curriculares escolares (educación básica y media). (1)
- Todos pero por priorizar menciono: Numeración (características, propiedades, operatorias). (1)
- Uso de números para entregar información. (1)

1.3. ¿Qué actividades son más apropiadas para aprender matemáticas?

Las actividades más apropiadas para aprender matemáticas son...

- Actividades cuyo material sea concreto, pues permite relacionarlo a la vida real. (1)
- Actividades lúdicas con elementos concretos, a través de juegos obtener reflexiones y soluciones ante situaciones problemáticas. (1)
- Actividades lúdicas que le permitan construir sus propios aprendizajes. (1)
- Aquellas actividades bien estructuradas que son compartidas y se discuten en común. (1)
- Aquellas con material concreto que permita construir la simbología para comprenderla mejor. (1)
- Aquellas con sentido lúdico que llevan a construir nuevos conocimientos y por lo tanto hacerlos protagonistas. (1)
- Aquellas en donde se usa material concreto y las actividades se contextualizan. (1)
- Aquellas planificadas y probadas. (1)
- Aquellas que están relacionadas con lo cotidiano, como para empezar. Colocar problemas reales... problemas que no necesariamente tengan una solución. (1)
- Aquellas que involucran sistema monetario pues los acercan a la realidad de lo cotidiano. (1)
- Aquellas que involucren uso de material concreto de aplicación común (revistas, recortes, juguetes, etc.) (1)
- Aquellas que llevan a los alumnos a relacionar las matemáticas con la vida cotidiana, actividades significativas que les permitan verificar lo útiles que son para enfrentar cualquier situación dada. (1)
- Aquellas que se enseñan como un juego para formar actitudes positivas hacia la matemática. Debemos motivar a nuestros niños para que ellos deseen aprender. El profesor debe tener un dominio de lo que va a enseñar y nos mostremos alegres. Hacer preguntas y asignar tareas. (1)
- Aquellas que son significativas para el alumno, ya que perdurarán en el tiempo, y no sólo será un contenido visto y olvidado, para ello debemos conocer muy bien a nuestros alumnos y saber de qué manera aprenden mejor y que es significativo para ellos. (1)
- Aquellas que tienen significado para los alumnos y que permiten que estos consigan aprendizajes profundos y permanentes que estos puedan utilizar en su vida diaria. (1)
- Aquellos que los estudiantes pueden tener a disposición material concreto, pictórico y gráfico, para así reflexionar y comprender los contenidos y relacionarlos con su entorno y la realidad real. (1)

- Cálculos escritos, mentales y escritos, actividades en las que se use material didáctico muy concreto, no alejado de la realidad. (1)
- Concretas, didácticas y cognitivas(1)
- Considero que las actividades más importantes son aquellas donde se pueden plantear las matemáticas en situaciones de la vida diaria, donde el alumno pueda darse cuenta de lo necesario y útiles que son; en las cuales ellos se van a sentir más seguros para poder participar y ser parte de la clase. (1)
- Crear momentos y situaciones que propongan una libre expresión de aprendizaje en donde el profesor es la guía para que el alumno descubra y construya. (1)
- El uso de material concreto, el trabajo grupal, guías de trabajo, uso de tecnología (computación, pizarra interactiva), texto de trabajo individual. (1)
- En las que el niño ó niña evoque situaciones vividas, por ejemplo: comprar. (1)
- Inicialmente actividades lúdicas propias de los intereses de los alumnos. (1)
- La construcción de conceptos. (1)
- La representación concreta de la situación que involucra el contenido que se está comenzando a ver, luego llevar al alumno a la representación icónica para que surja la simbolización. (1)
- Las actividades concretas y de juego. (1)
- Las actividades lúdicas, porque permiten que el alumno aprenda jugando. (1)
- Las actividades que hacen que los alumnos se enfrenten a problemas y situaciones poniendo en juego sus conocimientos, habilidades, experiencia y creatividad para resolverlos y que tengan relación con sus intereses y entorno. (1)
- Las que el estudiante pueda utilizar material concreto, experimentar, reflexionar sobre el procedimiento más adecuado a utilizar y comprender los conceptos matemáticos que debe usar en forma graduada para pasar por las representaciones pictóricas y simbólicas y así lograr el objetivo matemático que se busca que el estudiante logre para aprender matemáticas. (1)
- Las realizadas con material manipulable. (1)
- Los desafíos, la resolución de problemas, primero usando sus habilidades y con material concreto, la tecnología después, los juegos, lo cotidiano(1)
- Lúdicas. (1)
- Luego actividades prácticas abordables desde lo cotidiano. (1)
- Material concreto, gráfico, simbólico(1)
- Mucha demostración con aplicabilidad en problemas reales. (1)
- Relacionarse con diferentes elementos concretos en cuánto a conteo, diferencias, unión, igualdad, partir, color, tamaño, formas, etc. (1)
- Resolución de problemas. (1)
- Resolver problemas simples que necesiten aplicar las operaciones (+,-,x,) (1)

- Salida a terreno (escuelas no lo permiten) (1)
- Son aquellas que van acompañadas de acciones lúdicas (material concreto) (1)
- También considero importantes aquellas donde los alumnos se puedan entretener, ya sea con material concreto o con el uso de las TICs(1)
- Todo debe estar relacionado con el medio ambiente, donde esté relacionado el estudiante. (1)
- Trabajo interactivo y mucha investigación. (1)

1.4. ¿Qué dificultades tiene el **aprendizaje** de las matemáticas?

*Las principales dificultades que tiene el **aprendizaje** de las matemáticas son...*

- Asociación número y objeto, discalculia, la comprensión y la mecánica de las cuatro operaciones y que las letras simbolizan números, comprensión de textos en la resolución de problemas, lenguaje matemático (1)
- Con el paso del tiempo, me he dado cuenta que las dificultades están en el maestro... El niño es capaz de hacer el esfuerzo si se da cuenta que “necesita aprender”... (1)
- Considero que la primera gran dificultad recae en manos de nosotros los profesores, teniendo en cuenta que somos personas que podemos marcar a nuestros alumnos, tanto positivamente como negativa. Por mi experiencia, lamentablemente me ha tocado ver colegas que no tratan de encantar a los alumnos con las matemáticas, todo lo contrario sienten que siendo más odiados y hacer las matemáticas más difíciles son mejores profesores. Todo esto apunta que si un alumno no aprende es porque nosotros no estamos enseñando bien. (1)
- Desarrollar la capacidad de análisis para poder aplicar las operaciones básicas (+, -, x, :) (1)
- El cálculo y pensamiento lógico matemático. (1)
- El mal uso de los recursos (1)
- El nivel de abstracción necesaria para comprender ciertos contenidos. (1)
- El poco razonamiento que tienen nuestros alumnos. (1)
- El prejuicio de que las matemáticas son difíciles. (3)
- El razonamiento y la comprensión lógico matemático de qué es un número, una operación, un problema, etc. (1)
- El saber pensar; razonar, comparar, reflexionar, asimilar, atención, retener. (1)
- En el aprendizaje de la sustracción con reserva y la división. (1)
- Escuelas muy conservadoras (planificaciones muy rígidas) (1)

- Estigma del no entender (alumnos que dice que no entenderán) (1)
- excesiva cantidad de alumnos por curso (1)
- Falta de utilización de herramientas tecnológicas. (1)
- falta flexibilidad. (1)
- La abstracción para llegar a la comprensión aplicada a situaciones problemáticas. (1)
- la disposición de los alumnos(1)
- La falta de comprensión ante un problema planteado. (1)
- La falta de conexión de los contenidos con lo cotidiano, es necesario contextualizarlos para que no parezcan aislados u obsoletos. (1)
- La falta de hábito de estudio. (1)
- La percepción que los niños tienen de él (de las matemáticas) (1)
- La poca utilización de material concreto en los cursos de NB2 hacia adelante, siendo muy abstractas dificultando la comprensión de las matemáticas. (1)
- La poca variedad con que se enseña un contenido de actividades. (1)
- La resolución de problemas es lo que más les cuesta. (1)
- las actividades muchas veces no están bien definidas y planificadas por parte del docente (dominio de lo que enseña) lo que dificulta sobremanera el aprendizaje de los alumnos. (1)
- Las que son con explicaciones ambiguas cuando no se preocupa del nivel ó conocimientos previos del aprendizaje. (1)
- Llevar al alumno hasta la abstracción y lograr que los estudiantes establezcan las relaciones con contenidos ya tratados. (1)
- Los niños con que trabajo tienen poco desarrollado el pensamiento lógico y cuesta que comprendan, el apoyo del hogar es casi nulo ya que provienen de un bajo nivel cultural y todo lo que esto influye en sus aprendizajes. (1)
- Los que la enseñan...los docentes que no desarrollan las habilidades y capacidades de los niños y niñas y los convierten en memoriones.....(1)
- Mecanicismo de parte del profesor. (1)
- No tener el medio adecuado (1)
- no tener los recursos didácticos indispensables para el desarrollo de la clase (1)

- Pasar muchos contenidos en poco tiempo y como dije antes no por entregar más contenidos, estos son aprendidos, ya que de lo concreto se pasa rápidamente a lo abstracto, y esto muchas veces es presentado de forma poco atractiva. (1)
- Pasar muchos contenidos en un período acotado. (1)
- Probablemente las experiencias negativas con la asignatura que los alumnos tengan en el pasado inciden en el aprendizaje. (1)
- Que se busca perfección, no se valora el error, no se valoran las preguntas que los niños formulan, no se aplican guías ó trabajos con situaciones cotidianas a ellos(1)
- Que son vistas como algo abstracto y poco atractivo en el aula. Muchas veces son vistas de una manera muy abstracta por lo que los alumnos no le encuentran sentido. (1)
- Se ha formado como una sicosis de que las matemáticas son difíciles (hogar). Los padres son los primeros motivadores; se debe cambiar el fondo de ver las matemáticas integrando a los padres en el aprendizaje. (1)
- Su carácter intangible, lo abstracto. (1)
- Su propia esencia, hay muchos contenidos que son a nivel abstracto, que si no se une a una experiencia concreta se dificulta el aprendizaje significativo. (1)
- Sumado a esto se puede mencionar un inadecuado desarrollo de habilidades matemáticas (1)
- Una de las principales dificultades es que se avanza en el ámbito numérico más que en la apropiación de procedimientos. (1)

1.5. *¿Qué dificultades plantea la **enseñanza** de las matemáticas escolares?*

*Las principales dificultades que plantea la **enseñanza** de las matemáticas escolares son...*

- Actualización por parte de los profesores para usar recursos más interactivos. (1)
- Como es presentada de manera poco atractiva. (1)
- Conseguir que el estudiante quiera aprender. (1)
- Contextualizar las matemáticas en su realidad(1)
- Cuando un niño no entendió lo explicado por el profesor se queda con dudas, en definitivo no entiende, por lo tanto, se frustra. (1)
- Cursos numerosos y muy heterogéneos(1)
- De lo abstracto pasarlo a lo concreto(1)
- Desarrollar las competencias y habilidades de las matemáticas en si(1)
- Desmotivación por creencias de que las matemáticas son aburridas(1)

- Diversificar la metodología para enseñar, es decir, no se conoce distintas formas de enseñar un mismo contenido. (1)
- El desconocimiento de los docentes de metodologías apropiadas para la enseñanza de esta (1)
- El nivel de complejidad con el cual se abordan, no siempre es adecuado ni tampoco está secuenciado para el nivel de los alumnos. (1)
- El poco dominio de los contenidos de los docentes....no se puede enseñar lo que no se sabe...la metodología obsoleta que usan algunos, o los que no usan buenas metodologías o no las aplican porque piensan que están fuera de tiempo, a veces un contenido necesita de ser tratado expositivamente y no por eso no está siendo bien tratado, algunos piensan que se debe enseñar jugando...no siempre se puede, los chicos pueden divertirse en la clase pero eso no siempre significa que aprendieron....(1)
- El poco manejo de los contenidos(1)
- El poco tiempo y dinero para poder estudiar e investigar en nuevas metodologías. (1)
- El rechazo por vivencias personales que las matemáticas son “difíciles”; el niño domina un mundo concreto que dificulta la abstracción. (1)
- El ritmo de aprendizaje de un curso con respecto a los contenidos por pasar. (1)
- El vocabulario matemático y su aplicación correcta. (1)
- En etapas tempranas pasa muy rápido de lo concreto a lo abstracto. (1)
- En la mayoría de las oportunidades el niño memoriza y la idea es que sea en una forma comprensiva. (1)
- Encasillar los procedimientos de los estudiantes no permitiendo buscar otros caminos para solucionar los problemas planteados. (1)
- Falta de dominio de contenidos de parte de los profesores de matemática. (1)
- Falta de tiempo en lo concreto, pues la cantidad de contenidos a enfrentar por año es muy extensa y las mediciones externas presionan para terminar los contenidos. (1)
- La adquisición de las nociones básicas y principios numéricos que son clave para la comprensión del número que es la base para alcanzar un nivel de pensamiento y ejecución. (1)
- La descontextualización de las matemáticas haciéndolas más abstractas y no enfrentándolas a lo concreto, a lo de la vida diaria. (1)
- La escasez de material concreto ó la falta de su utilización. (1)
- La falta de claridad conceptual y el manejo de metodologías adecuadas por parte de los docentes. (1)
- La falta de comprensión en la resolución de problemas. (1)
- la falta de material concreto para enseñar. (1)

- La falta de material. (2)
- La forma de enseñar las matemáticas. (1)
- Las dificultades están en que los maestros no sabemos crear la necesidad de aprender...Un ejemplo concreto...usted se gana una beca a EEUU, pero debe aprender inglés, si no pierde la beca. ¿Aprendería inglés rápidamente? Claro que sí, he ahí una necesidad, por tanto hay que inventar una necesidad(1)
- Las pocas ganas de innovar. (1)
- Lenguaje práctico para los educandos(1)
- Los aprendizajes sin significado para el estudiante, el aprendizaje de mecánicas operatorias por sobre la comprensión del problema y de descubrimientos de procedimientos de resolución. (1)
- Metodologías no aplicables, propuestas por el ministerio de educación en diferentes grupos sociales. (1)
- Mucha memorización de algoritmos. (1)
- Muchas veces se busca que los estudiantes lleguen todos a la misma respuesta, que por ser “única” es la correcta, sin embargo ahí no se refleja la enseñanza y es ahí donde se coarta la creatividad y la permisividad del error. (1)
- Nuestro sistema educativo que impide a los alumnos reconocer que el fin último de la enseñanza de las matemáticas es entender y es aquí donde nos encontramos con el sistema tradicional de enseñanza y a la cual estamos acostumbrados, clases expositivas, verbales, poco razonamiento y poca participación (la memorización tiene un papel relevante); falta de interrelación entre las matemáticas y las otras disciplinas del curriculum. (1)
- Organización de actividades poco efectivas. (1)
- Perfección de los profesores en matemáticas. (1)
- Poca integración de los ejes de matemáticos entre si. (1)
- Poca salida a terreno(1)
- Se aplican diferentes formas de enseñar generando una confusión en los niños. (1)

1.6. *¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas?*

Los errores en la matemática escolar sirven para...

- A través del error el profesor puede tomar decisiones del porque el alumno se equivocó. (1)
- Además que el error es parte del aprendizaje. (1)
- Analizar y tratar de remediar ó mejorar estos errores. (1)
- Aprender de ellos. Las matemáticas tienen el encanto de llevar por medio de distintos caminos a una respuesta única, lo que permite explorar hasta dar con el resultado correcto. (1)

- Corregir y luego aprender. (1)
- Corroborar, corregir o desechar de lo que se había aprendido. Sirve para fundamentar y fortalecer lo que se intenta integrar como nuevo aprendizaje. (1)
- "de los errores se aprende", cuando un estudiante comete un error, al momento de la corrección, ese error pasa a ser un medio para el aprendizaje, ya que le permitirá descubrir porque se equivocó y asentar correctamente el contenido ó la aplicación del procedimiento. (1)
- Definitivamente para APRENDER...creo que cuando te das cuenta de un error y lo reparas obviamente, entonces aprendes, porque si un error permanece como tal y solo lo obvias...y dices "nunca aprendí eso...siempre me equivoqué" ...entonces el error no sirvió(1)
- Depende, los errores en los alumnos sirven para poder corregir y sacar de eso un aprendizaje, en cambio los errores de los profesores pueden ser muy dañinos, al menos que sea una equivocación y que se pueda rectificar inmediatamente, pero considero que esto no debería pasar, por algo se planifican las clases antes y si se tiene una duda poder consultar. (1)
- Detectar precisamente donde está el error y poder volver a explicar. (1)
- El error es una fuente de aprendizaje que permite rehacer los pasos y comparar. En este caso es necesario trabajar con el niño guiándolo sin solucionarle la situación sino, orientarlo para que descubra el antes y después. No olvidemos que hay diferentes formas de llegar a la solución. (1)
- El error es una oportunidad para el estudiante de tomar conciencia de sus propios errores ó dificultades. Son parte de su proceso educativo, solo identificando positivamente el error los estudiantes podrán superarlo y contribuir a una corrección favorable de logros de aprendices. (1)
- El error se presenta en forma muy frecuente en esta actividad, pero sirve para ver cómo reacciona el alumno cuando tiene que enfrentar esta situación. (1)
- Es importante que el alumno se dé cuenta de su error a través de la reflexión, de alternativas, utilizando el aprendizaje de ensayo-error, logrando un aprendizaje significativo a través de sus propias reflexiones. (1)
- Es importante que los estudiantes comprendan que los errores son instancias que les permiten aprender y profundizar aprendizajes. (1)
- Estimular el esfuerzo y la persistencia de encontrar el resultado correcto en los estudiantes. Es un desafío. (1)
- Formular un nuevo aprendizaje y aprender de este error(1)
- Hacer consciente al alumno sobre el camino adecuado. El error sirve solo cuando es intencionado y a mi juicio es sumamente peligroso en profesores mal preparados. (1)
- Juega un papel muy importante porque a través de él, se puede retroalimentar, y el alumno deja testimonio para no volver a cometer el mismo error. (1)

- Juega un rol muy importante, porque al enseñar mal, el alumno no aprende ó aprende mal. (1)
- Los errores son buenos para reforzar, y enseñar un contenido. La enseñanza aprendizaje a partir del error es una muy buena manera de que una persona aprenda y que un maestro pueda ocuparla para la enseñanza, teniendo precaución en que el error no quede en la mente del niño. (1)
- Poder repasar procesos y algoritmos de actividades en las que se puedan advertir errores y dar apoyo al aprendizaje para a partir de ahí los pueda corregir. (1)
- Puede ser que ayude a los alumnos a investigar o profundizar y darse cuenta por sí sólo donde se ha equivocado y encontrarle el gusto a que el resultado es uno solo y que ellos pueden ser capaces de llegar a aquel resultado. (1)
- Que los aprendizajes matemáticos de los alumnos se ven enriquecidos por el diálogo con sus pares, donde podrán confrontar sus puntos de vista, intercambiar procedimientos y aprender de los otros (profesor-alumnos) (1)
- Que los niños aprendan de sus errores y les motive a buscar nuevas situaciones para aprender a su ritmo y llegar a soluciones correctas para esto necesita mucho apoyo por parte del profesor. (1)
- Que sea el mismo alumno quien los corrija. Que el alumno se dé cuenta donde tiene debilidades matemáticas. Comparar e interactuar con sus similares. Afianzar sus propios conocimientos. Lograr un autoaprendizaje. (1)
- Redefinir metodologías y aplicaciones en el aula proponiendo tipos específicos de enseñanza para un grupo de alumnos en particular (nivel social, zona, costumbres, etnias) (1)
- Reflexionar y una buena oportunidad para que se realice un aprendizaje significativo. Reconociendo el error y rectificando para realizar la respuesta correcta. (1)
- Replantear la forma de entregar un contenido, sirve para reflexionar, aclarar dudas, conocer más a los estudiantes, etc. (1)
- Una débil enseñanza en los primeros años hace muy difícil enfrentar los niveles superiores en matemáticas(1)
- Utilizarlos no para criticar ó avergonzar a los niños, sino para corregirlos y aceptando que nosotros los profesores también nos equivocamos algunas veces. Debemos usar una enseñanza personalizada con algunos niños, ya que, todos los alumnos tienen distintos ritmo de trabajo y aprendizaje. (1)
- Valorar, comprender e interpretar que la enseñanza de las matemáticas no es fácil y que la incorporación de nuevos saberes necesariamente nos lleva a errores que deben ser subsanados mediante el uso de estrategias, nuevos y variados instrumentos que nos permitan llegar a un buen resultado. (1)

1.7. Además del libro de texto ¿qué otros materiales utilizas para la clase?
 Los materiales que uso en clases son...

- ábaco (5)
- Actividades lúdicas (4)
- bloques multibase o bloques de Dienes (4)
- Boletos de micro (1)
- Calculadora (4)
- Catálogos, propaganda y anuncios (3)
- compás (5)
- Computador (3)
- Cuaderno (5)
- cubos, (material concreto)(2)
- Cuentas de servicios básicos (3)
- cuerpos geométricos (4)
- Diarios (tiempo, economía, etc) (1)
- Elementos del entorno (2)
- escuadra (2)
- geoplano (3)
- Guías de trabajo (13)
- internet (3)
- juegos (3)
- lápiz (1)
- Material audiovisual (data) (4)
- Material concreto (7)
- Material elaborado por los alumnos(3)
- Material didáctico (4)
- monedas y billetes (3)
- Otros materiales (17)
- papeles de colores (4)
- Pizarra interactiva (5)
- Problemas para cada día(1)
- Programas de estudio (1)

- regla (5)
- Revistas (2)
- semillas (2)
- tangramas (2)
- tarjetas con números (4)
- Tecnología (4)
- Textos diferentes(1)
- trabajos de investigación(1)
- transportador (2)
- Videos (1)

1.8. ¿Qué es un “buen” alumno en matemáticas?

Un buen alumno en matemáticas es aquel que...

- Aquel que busca herramientas para solucionar una situación utilizando lo que tenga a su alcance, que se equivoca y vuelve a intentarlo. (1)
- Aquel que participa, comunica y a veces cuestiona ciertos resultados. (1)
- Aquel que puede utilizar las matemáticas en su entorno y es capaz de darle más de una respuesta al ejercicio, es decir, usa diferentes estrategias(1)
- Aquel que se interesa por la asignatura y el hacer un ejercicio o desarrollar una actividad significa algo interesante y un desafío que lograr. (1)
- Aquel que tiene la capacidad para comprender y demostrar que logró aprender los aprendizajes y contenidos tratados. (1)
- Busca desafíos-aporta a la clase- apoya a sus compañeros- interesado en nuevos temas-reflexiona-consulta-argumenta. (1)
- Busca diferentes caminos para llegar al resultado. (1)
- Capaz de resolver problemas, capaz de utilizar el conocimiento teórico, en la resolución de problemas y sobre todo capaz de dar explicación de lo que está haciendo(1)
- Comprende un problema planteado. (1)
- Comprende y aplica lo aprendido mediante un ordenamiento hasta lograr llegar a un resultado correcto. (1)
- Crea situaciones y puede hacer uso de las matemáticas dando soluciones a un problema determinado. (1)
- Ejercita y practica hasta lograr la respuesta solicitada. (1)
- El que pregunta, hace propuestas y colabora con sus compañeros. (1)

- El que se interesa en los contenidos de la asignatura- generalmente tienen buenos resultados en el sector de aprendizaje (1)
- El que tiene un razonamiento lógico bien desarrollado, y busca estrategias para llegar a construir su propio aprendizaje. (1)
- Es aquel capaz de fundamentar y explicar sus razonamientos, aquel que investiga, pregunta... el cómo llegar a una respuesta correcta. (1)
- Es capaz de aplicar lo aprendido en una situación problemática(1)
- Es capaz de pensar, razonar, resolver, reflexionar, etc. Problemas sin dificultades. (1)
- Es capaz de resolver una situación problemática. Donde debe poner en juego, los conceptos matemáticos. En diversas experiencias de aprendizaje el estudiante debe utilizar sus habilidades para aplicar la estrategia y/o procedimiento que le permitan resolver la situación problemática inicial. (1)
- Es capaz de usar sus conocimientos previos y ponerlos al servicio de la resolución de un desafío o una situación problema, el que pregunta, el que interviene y da argumentos, el que si se equivoca, busca como solucionar de nuevo el problema usando otros caminos, el que da y recibe ayuda de su pares, el que ve las matemáticas en su diario vivir y sabe que le son útiles. (1)
- Es capaz de utilizar todas las herramientas que ha aprendido para lograr solucionar los problemas planteados de mejor manera. (1)
- Ha desarrollado habilidades que le permiten resolver problemas académicos y cotidianos en este ámbito sumado al gusto por esta ciencia. (1)
- Hace análisis de una problemática matemática y utiliza una de las tantas herramientas matemáticas. (1)
- Hace preguntas, explican lo que entendieron. Es capaz de aprender del error. Es solidario al compartir sus conocimientos con el resto de sus compañeros. (1)
- Logra explicar un procedimiento, aquel que usa las herramientas dadas y aplica estrategias para dar solución a un problema. (1)
- Logra realizar todas las actividades en forma comprensiva y es capaz de explicar lo que ha aprendido. (1)
- Logra solucionar el problema, la operatoria que se pide en forma correcta, no importa que él pregunte mucho, que necesite apoyo permanente de la profesora, lo importante que él aprenda, que tenga interés en aprender. (1)
- Muestra inquietud por ir “más allá” y sugiere alternativas para un mismo problema. (1)
- No se rinde, que persevera hasta llegar al resultado esperado. (1)
- Persevera para encontrar una respuesta a un determinado problema. Es el que tiene una actitud indagadora y reflexiva. (1)

- Quien aprende; pregunta y consulta dudas; realiza ejercicios del libro de texto y guías; logra los aprendizajes; desarrolla habilidades: comprender, analizar, descubre, aplica. (1)
- Relaciona lo que pasa en la contingencia, con los temas relacionados en clase. (1)
- Se interesa por el aprendizaje, se concentra en lo que hace, razona, analiza y participa en clases; discute los contenidos de la clase, se entusiasma con el trabajo en grupo, se esfuerza por lograr buenos resultados y concretar sus metas (calificaciones). (1)
- Tiene y logra construir patrones de algoritmos, que puede trazar sus propios caminos en la resolución de problemas. (1)
- Un profesor puede encantar y hacer que se interese de lo que está aprendiendo, lo cual le va a permitir ser participativo y motivado dentro y fuera del aula. (1)

1.9. *¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos en su aprendizaje matemático?*

Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando...

- Además cuando son capaces de relacionar los aprendizajes adquiridos en la escuela con su realidad. (1)
- Al plantearles un ejercicio de mayor dificultad o a nivel de desafío son capaces de compartir sus pensamientos, estrategias y técnicas para resolverlos, llegando a la solución correcta. (1)
- Alumnos que están en otros colegios y en enseñanza media, me recuerdan y dicen que les va bien. (1)
- Aplican lo aprendido en hechos ó sucesos que les acontecen en la vida diaria. (1)
- Cuando al evaluar los niños y niñas tienen un alto porcentaje de aprobado. (1)
- Cuando descubren por si solos la solución y ven que con capaces, es el momento más maravilloso para mí como docente. (1)
- Cuando logro que el grupo curso haya logrado alcanzar los objetivos de una unidad de aprendizaje. (1)
- Cuando los resultados de un cuarto año básico, en SIMCE, demostraron un aumento de casi de 50 puntos. (1)
- Cuando son capaces de resolver situaciones problemáticas tanto académicas como cotidianas usando procesos matemáticos. (1)
- Cuando sus resultados son buenos. (1)
- Desean salir al pizarrón a resolver alguna situación planteada. (1)
- El proceso de evaluación arroja resultados relativamente altos en sus porcentajes. (1)

- Es capaz de usar sus conocimientos previos y ponerlos al servicio de la resolución de un desafío o una situación problema, el que pregunta, el que interviene y da argumentos, el que si se equivoca, busca como solucionar de nuevo el problema usando otros caminos, el que da y recibe ayuda de su pares, el que ve las matemáticas en su diario vivir y sabe que le son útiles. (1)
- estos hechos se presentan cuando el alumno siente que con los ejercicios solucionó problemas. (1)
- Explican a alguno de los compañeros lo que aquel no entendió. (1)
- Los alumnos adultos son capaces de aplicar lo que han aprendido en situaciones diarias, son capaces de entender un gráfico del diario, son capaces de “leer” distintos tipos de números en el diario, entre otras cosas (1)
- Los alumnos de mis cursos logran hacer solos sus guías. (1)
- Los alumnos me solicitan que permanezca con ellos, en la sala, al terminar la clase. (1)
- Los alumnos se interesan por la clase realizada(1)
- Los alumnos se interesan por lograr los desafíos planteados y trabajan, se esfuerzan, preguntan, trabajan en conjunto para llegar a un resultado. (1)
- Los alumnos sienten que han entendido un contenido y que la están pasando bien en clases, (1)
- Los alumnos son capaces de explicar con sus propias palabras lo que han aprendido. (1)
- Los alumnos son capaces de resolver y asociar aplicando sus conocimientos, reflexionando buscando sus propias estrategias aplicando el pensamiento lógico. (1)
- Los alumnos utilizan conocimientos extraídos de contenidos que uno les ha enseñado y el uso de modelamiento matemático para resolver problemas. (1)
- Los educandos son capaces de realizar lo solicitado (ejercicios) y cuando son capaces de solucionar sus problemas de la vida cotidiana solos (por ejemplo: cuando deben pagar algo, cuando deben desarrollar cualquier operación, etc.) (1)
- Los estudiantes demuestran en sus evaluaciones un grado aceptable de sus conocimientos y desarrollo de sus capacidades. (1)
- Los niños descubren por si mismos que pueden llegar a un mismo resultado por distintos caminos. (1)
- los resultados en las evaluaciones son mayoritariamente positivos. (1)
- Los resultados logrados reflejan la adquisición de un conjunto de competencias que les permitirán desarrollar una mejor comprensión y adquisición de contenidos a futuro. (1)
- Más de un alumno pide participar en clases (1)
- Me dicen al terminar la clase que entendieron todo y que fue entretenido. (1)

- Me dicen que no sabían que eran tan buenos para matemáticas. (1)
- Me dicen que les encanta las matemáticas, que antes no entendían y ahora sí. (1)
- me doy cuenta que los niños pueden construir sus propios mecanismos para la resolución de un problema. (1)
- me entienden las clases (1)
- Observo que los alumnos van descubriendo por sí solo formas de resolver problemas. (1)
- Obtienen buenas calificaciones en las evaluaciones. (1)
- Participan en clases. (1)
- Plantean las preguntas ó dudas que puedan tener en relación al contenido enseñado. (1)
- Primero el estudiante tiene una actitud positiva frente a la enseñanza de las matemáticas, disfruta la clase, participa, realiza diversas actividades. (1)
- Son capaces de reflexionar sobre los ejercicios a realizar (1)
- son capaces de responder correctamente una ficha de trabajo, demostrando por qué y cómo lo hizo. (1)
- Subir las mediciones SIMCE. (1)
- También cuando aún después de errar siguen intentando hasta lograrlo. (1)
- Todos ellos pueden aprender según sus capacidades. (1)
- Todos mis alumnos aprenden, sobre todo a esos niños que les cuesta más aprender. (1)
- Un estudiante logra sentir que sabe y logra aplicar una estrategia para resolver una actividad planteada. (1)
- Utiliza procedimientos esperables en las actividades, respeta las condiciones y maneja estrategias matemáticas. (1)
- Veo que mis alumnos en clases están motivados y participan de esta, se interesan por aprender más. (1)
- Veo que mis niños y niñas disfrutan aprendiendo matemáticas (lo pasan bien). (1)
- y realizan preguntas más abstractas sobre el tema en cuestión. (1)
- y se obtienen evaluaciones buenas. (1)

1.10. *Los profesores que han de enseñar matemáticas en educación básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar ó perfeccionar su formación?*

Los profesores de educación básica que enseñan matemáticas, deberían aumentar ó perfeccionar su formación en...

- Aprendizaje de los contenidos propios de la especialidad. (1)
- buen uso de los recursos. (1)
- Como se construye y se adquiere el conocimiento; evaluación de los aprendizajes, didáctica general que le permita asumir que los aprendizajes no se llevan a cabo de manera homogénea con todos los alumnos de un curso. (1)
- Considero que un docente siempre debe estar dispuesto a mejorar su práctica docente. El mundo es cambiante y es nuestro deber saber cumplir de manera satisfactoria con las necesidades de nuestros niños y niñas. (1)
- De todas maneras el docente deberá perfeccionar su formación, estamos viviendo un ritmo de vida con muchos cambios, tecnología, avances de la ciencia, etc. Ahí donde uno como docente debe estar atento a esos cambios y pensar que lo que se enseña en matemática debe estar integrado estos cambios y buscar nuevas estrategias, métodos y procedimientos para que se realice el aprendizaje de forma adecuada y renovada para los estudiantes que tienen cada día más herramientas para enfrentar la vida como seres integrados. Todo esto se comprime en “cambio y progreso en la educación” (1)
- Deberían profundizar o especializarse más en esta área, la matemática es mucho más que las 4 operaciones y algunos elementos de geometría. (1)
- Didáctica de la matemática (1)
- Didáctica de las matemáticas, un profesor debe estar periódicamente actualizándose ya que el curriculum lo exige. (1)
- Didáctica y estar en constante perfeccionamiento e investigación para entregar de buena manera estos conocimientos. (1)
- Didáctica, matemática entretenida- relacionada con su entorno. (1)
- Didáctica, pues es fundamental para conseguir que a los niños les guste la asignatura. (1)
- Didácticas lúdicas. (1)
- Diversas estrategias que les permitan a los estudiantes facilitar los aprendizajes en aquellos aspectos que presentan más dificultades y facilitan la enseñanza al docente. (1)
- El conocimiento exacto del curriculum de matemáticas. (1)
- El dominio de los contenidos (1)
- el uso de recursos tecnológicos, el manejo de la disciplina, saber y manejar diferentes metodologías, entender sobre DIDACTICA (1)
- El uso del material tecnológico y de metodologías innovadoras. (1)
- En didáctica, metodologías innovadoras para motivar y despertar en los alumnos/as el interés en las matemáticas. (1)
- En metodologías y didáctica. (1)
- En términos conceptuales (1)

- En todo lo que va con el avance tecnológico, calculadora, computador, etc. (1)
- Etapas de Desarrollo físico, emocional y psicológico(1)
- Geometría(1)
- La didáctica, en la mayoría de los casos los docentes no son especialistas entonces adolecen de conocimientos básicos para enseñar de manera más fácil las matemáticas. (1)
- La metodología de enseñanza. (1)
- La metodología de la enseñanza de la Educación Matemática. (1)
- La parte geometría. (1)
- Metodologías de enseñanza. (1)
- Metodologías de resolución de problemas tanto en aritmética como en geometría. (1)
- Metodologías innovadoras. (1)
- Metodologías y didácticas que promuevan un acercamiento al alumno en el espacio y tiempo (sentirse partner del alumno). (1)
- Nuevas metodologías. (1)
- paralelo a esto es necesario mejorar las metodologías. (1)
- Perfeccionar profesores concordantes con los alumnos de estos tiempos, comenzando desde lo concreto a lo abstracto, el campo de las matemáticas ha evolucionado y los profesores se han quedado atrás en la enseñanza. En la gran mayoría que ejerce ésta disciplina no son profesores especialistas. (1)
- Perfeccionarse en general en la asignatura, para así poder enseñarla de mejor manera y que los alumnos sientan y se den cuenta que el profesor realmente se maneja en la asignatura (1)
- Preparación en las áreas de psicología y sociología, como proceso para entender grupos sociales diferentes. (1)
- Publicidad...los publicistas son capaces de vendernos un producto y hacernos creer que es necesario para nuestras vidas, que sin él prácticamente moriríamos. Creo que eso es lo que nos hace falta.(1)
- Que los profesores de básica se especialicen en una sola área, porque aquí en Chile, de primero a cuarto básico en la mayoría de los colegios un solo profesor hace todas las clases, por lo que considero que cada profesor se debe perfeccionar en el área que más se sienta seguro. (1)
- Se deben perfeccionar en su formación para estar más preparado en el ámbito, de acuerdo al ajuste curricular que está teniendo el programa escolar(1)
- También deben adquirir mayores conocimientos en aquellas áreas donde se muestra una mayor debilidad. (1)
- Utilización de tecnologías nuevas. (1)

ANEXO III. Respuestas de los docentes, a la primera parte del cuestionario, clasificadas en categorías.

Las categorías corresponden al trabajo de Gil (1999).

1ª Parte

Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

1.1. *¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas?*

Los estudiantes han de aprender matemáticas...

Razones sociales y profesionales (28)

Por motivos culturales y necesidades sociales; las matemáticas forman parte de la cultura básica, son una demanda social, se reconoce su carácter útil y práctico ya que permiten comprender el mundo, resolver problemas cotidianos; son un poderoso instrumento de comunicación y son necesarias para la vida profesional.

1. Porque ellas son una herramienta para enfrentar situaciones de la vida cotidiana en donde están presentes todo tipo de problemas intrínsecamente matemáticos, ya que el hombre vive en un mundo matemático de forma y espacio. (1)
2. Porque es parte de la vida cotidiana y entregada en la sala de clases como una disciplina organizada, permite a los niños comprender lo que les sucede a diario y encontrar sentido con la simbología a algo que parece difícil desde fuera pero entretenido, útil y creativo cuando lo comprenden. (1)
3. Porque les permite desarrollar habilidades de pensamiento necesarias para resolver problemas en su vida diaria. (1)
4. Porque vivimos en un mundo rodeado de números, estadísticas, porcentajes, etc. Por lo cual es primordial que nuestros niños y niñas aprendan y comprendan las matemáticas. (1)
5. Porque vivimos en un mundo científico de constante cambio, rodeados de números, de códigos, patrones que debemos de seguir y ubicarnos en el cosmos como parte de la materia. Las matemáticas contribuyen a la reflexión, representación y comprensión de todos los aspectos de la vida. Desde que me ubico espacialmente como también la capacidad de resolver problemas. (1)
6. Porque se mueven en un mundo rodeado de números y ellos deben interpretar datos e información primordial, para entender lo que ven y desenvolverse entre números y estadísticas. (1)
7. Desde que el hombre existió necesitó tener conocimientos cuantitativos lo que hizo que buscara tener referentes; a medida que la civilización ha evolucionado es imprescindible que el alumno aprenda matemáticas para desarrollar el pensamiento lógico y aplicar un lenguaje matemático. (1)
8. Para desarrollar habilidades que le serán útiles en su vida. (1)
9. Porque las matemáticas están presentes en la mayoría de las actividades que realizan las personas. (1)

10. Para resolver problemas y sean capaces de enfrentar diferentes situaciones matemáticas. (1)
11. Porque es una necesidad del niño que diariamente convive en un mundo rodeado de números. Visita el supermercado: compara precios ¿cuál vale más?, ¿cuál vale menos?, aproxima el gasto total y además forma parte del pensamiento de toda persona, de la misma manera que todas las otras disciplinas que ellos aprenden. (1)
12. Porque las matemáticas es un pilar fundamental de nuestra sociedad, y además tienen fuertes vínculos con el entender la creación de todo (todas las cosas que forma nuestro planeta). (1)
13. Porque es una herramienta que les permitirá desenvolverse en la vida diaria. (1)
14. Para ponerlas en práctica en el día a día. (1)
15. Porque a cada momento se verán enfrentados a situaciones que son “medibles”, deberán responder a “cuanto” ó “cuantos” (1)
16. Porque son parte de la vida(1)
17. Porque todo el universo está relacionado con las matemáticas(1)
18. Porque todo lo que los rodea es matemáticas(1)
19. Porque se traduce en competencia específica que sea parte de su conocimiento útil y práctico, contribuyendo no solo a su desarrollo intelectual, sino también sirviendo como elemento de integración en su medio social y cultural. (1)
20. Porque es una disciplina que les permitirá resolver problemas o situaciones de la vida cotidiana. (1)
21. por otro lado la matemática forma parte de ese legado cultural, es una construcción humana, es parte de la cultura de nuestra sociedad y es objeto de la indagación infantil desde muy temprana edad. El niño se formula preguntas, establece relaciones, cuya sistematización remite a los objetos de la matemática. (1)
22. Porque son indispensables en su vida, porque formaran parte de su diario vivir, de lo cotidiano, porque le permitirán enfrentar la vida con una herramienta fundamental, ya que ellas lo ayudarán a pensar a razonar y a enfrentar los problemas con una visión lógica(1)
23. Primero para la vida...en situaciones cotidianas hay muchos conflictos que se deben resolver con matemáticas...(1)
24. Porque es un área que se encuentra en cada minuto de nuestras vidas. (1)
25. Porque les permite entender y desarrollarse en la sociedad actual. (1)
26. Porque las matemáticas forman parte del diario vivir, del diario quehacer, porque en nuestra cultura todo está cuantificado. (1)
27. Porque nuestro mundo actual evoluciona constantemente y es competitivo, por ende lleno de instancias problemáticas que deben ser capaces de resolver por si solos, la matemática les entrega las herramientas necesarias para establecer relaciones, reconocer las diferencias y semejanzas, buscar los patrones por lo cual regirse, etc... El ejercicio y la práctica en la cual pueden corregir sus propios errores

les permite tener más confianza en si mismos y a afianzar sus conocimientos para abordarlos en situaciones reales. Si los alumnos piensan y razonan matemáticamente serán capaces de enfrentar sus problemas en forma eficaz y asertiva. (1)

28. Para resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticos para desenvolverse en sus vidas, es decir, en el diario vivir. (1)

Razones formativas (8)

Las matemáticas enseñan a razonar y a pensar, contribuyen al desarrollo de la inteligencia, a la autonomía personal y a la formación integral.

1. Para adquirir conocimientos que le permitan desarrollar el pensamiento lógico y las habilidades de deducir, formular y resolver problemas de la vida diaria. La matemática abre puertas para aprender otras ciencias importantes para el desarrollo del hombre en sociedad. (1)
2. Como una forma de desarrollar su pensamiento lógico, reconocer y desarrollar sus propias habilidades y destrezas en la resolución de problemas de la vida diaria en el ámbito concreto y abstracto. (1)
3. Es una forma para que los niños y niñas amplíen las nociones y prácticas matemáticas que ya poseen a temprana edad promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico matemático que les den la posibilidad de conocer y enfrentar (de) a distintas situaciones relacionadas. (1)
4. Porque las matemáticas son un idioma universal. Desde este ámbito se estructuran todas las ciencias que dan cuenta del progreso humano y a través de ellas se hace posible la estructuración de los nuevos conocimientos. (1)
5. Porque es parte del pensamiento de todas las personas, lo que va en conjunto en desarrollar, su imaginación, pensamiento lógico y actividad intelectual(1)
6. también para desarrollar el pensamiento. Hay muchas situaciones en las que no siempre se resuelven conflictos cotidianos, pero el método que da la matemática es necesario para resolver las cosas con orden(1)
7. Porque les permite ayudarlos a tener un pensamiento lógico, el cual se debe desarrollar a diario. (1)
8. Porque forma parte ó es una parte del pensamiento de cada niño/a, es decir, forma parte del pensamiento humano. (1)

Razones curriculares (1)

Necesidades de orden curricular, se estudia matemáticas por su utilidad para otras disciplinas, porque son base de futuros aprendizajes, porque sirven para estructurar conocimientos, por su poder de transferencia, porque permiten continuar otros estudios y por necesidad de profundizar en las propias matemáticas

1. Para seguir estudios superiores. (1)

Otras (2)

1. Porque los maestros son entretenidos (1)
2. Porque sus padres lo motivan (1)

1.2. *¿Qué contenidos consideras que son los más importantes en la matemática escolar?*
Los contenidos matemáticos más importantes son...

Contenidos pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas (37)

El criterio para señalar los contenidos es eminentemente disciplinar: *los contenidos* que se mencionan *corresponden a las disciplinas* en las que se consideran organizadas las matemáticas: *aritmética, geometría, álgebra*, etc.

1. La numeración, operatoria, geometría y como eje transversal la resolución de problemas. (1)
2. Todos los referidos a números, operaciones, resolución de problemas y geometría, es decir, los incluidos en las mallas curriculares escolares (educación básica y media). (1)
3. El sistema numérico, asociando lo concreto a lo abstracto, esto relacionado a los inicios del aprendizaje de las matemáticas. (1)
4. Formación, lectura y escritura de números. (1)
5. Composición y descomposición aditiva de números y el valor posicional de estos. (1)
6. Uso de números para entregar información. (1)
7. Significado y aplicación de operaciones de adición. (1)
8. Sustracción, etc., en la resolución de problemas. (1)
9. Comunicar e interpretar datos en gráficos y pictogramas, etc. (1)
10. Operatoria en todos los conjuntos numéricos. (1)
11. Geometría básica. (1)
12. Numeración, operatoria básica, resolución de problemas, geometría (forma y espacio), estadística. (1)
13. Numeración, operaciones aritméticas; formas y espacio, cálculo mental, resolución de problemas. (1)
14. Leer y escribir números del ámbito numérico del nivel de estudios en que se encuentran, desarrollan en forma comprensiva la operatoria elemental. (1)
15. Geometría. (1)
16. Aritmética. (1)
17. Álgebra. (1)

18. Lectura y escritura de números. (1)
19. Operaciones aritméticas. (1)
20. Cálculo mental. (1)
21. Formas y espacio. (1)
22. La adición, sustracción, división, multiplicación y resolución de problemas. (1)
23. Las 4 operaciones con enteros y racionales (suma, resta, multiplicación, y división) (1)
24. Numeración, operatoria(1)
25. Numeración, operaciones aritméticas. (1)
26. Geometría, aritmética y algebra(1)
27. La operatoria(1)
28. El álgebra en ese orden(1)
29. Operaciones aritméticas en diversos conjuntos (N, Z, Q, R, C) (1)
30. Algunos rudimentos de geometría... (1)
31. Numeración(1)
32. Operaciones básicas(1)
33. Fracciones(1)
34. Figuras y cuerpos geométricos(1)
35. Todos pero por priorizar menciono: Numeración (características, propiedades, operatorias). (1)
36. Álgebra, Geometría, Estadística(1)
37. Números, operaciones, forma y espacio, geometría, resolución de problemas transversal al curriculum. (1)

Contenidos que enfatizan algún aspecto cognitivo del conocimiento matemático (5)

El *criterio utilizado es cognitivo*: los contenidos que se mencionan corresponde a la organización del conocimiento matemático que se hace desde la cognición matemática: *conceptos, procedimientos, resolución de problemas, actitudes, etc.*

1. Todos los considero importante, lo que si creo que debemos detenernos más en unos que otros, como por ejemplo la resolución de problemas es un contenido que debemos profundizar más. (1)
2. No creo que exista uno más importante que el otro, si creo que desarrollar el pensamiento lógico en los niños, es donde se debe detener un poco más. Y a cada contenido dar el tiempo necesario para ser internalizado. No por pasar más contenidos los niños aprenden más. (1)

3. Aquellas habilidades que permiten la resolución de problemas de manera eficiente. Aquellos contenidos que permiten que el alumno estructure su pensamiento lógico-matemático. (1)
4. Resolución de problemas (3)
5. “La resolución de situaciones problemas”. Cualquier contenido aritmético o geométrico logra tener sentido dentro de un contexto. Hasta el año 2010, en nuestros planes y programas de estudio, la resolución de problemas aparece como un eje temático independiente y con los ajustes curriculares que se implementan a partir del 2011, aparece transversal, dándole, según mi opinión, la importancia que se merece. (1)

Los contenidos útiles para la vida real (2)

Enunciados que establecen *criterios de utilidad* para los contenidos más importantes, entre estos criterios encontramos la *conexión con la realidad*, la *utilidad profesional* y la *necesidad para otras disciplinas*.

1. Sean capaces de resolver problemas de la vida cotidiana a través de las cuatro operaciones. (1)
2. No sé si haya uno de mayor importancia que otro, la diferencia puede estar en cuál podría utilizar más en situaciones cotidianas. Por ejemplo claramente la suma y resta le servirá y será de mayor utilidad que saber logaritmos. (1)

Los contenidos que tienen implicaciones curriculares posteriores (1)

Enunciados que señalan la *coherencia curricular* como el criterio preferente; entre ellos tenemos los que utilizan los siguientes descriptores: *continuidad*, *interrelación*, *carácter integrador*, *dependencia del nivel*, *adecuados para los objetivos*.

1. La adquisición de los elementos básicos de este lenguaje en forma precisa y clara para despejar mitos. Me refiero a aquellos que corresponden a los primeros niveles (1º y 2º básico) y que después son utilizados hacia arriba, integrarlos de una manera entretenida, lúdica y con sentido. (1)

1.3. *¿Qué actividades son más apropiadas para aprender matemáticas?*

Las actividades más apropiadas para aprender matemáticas son...

Actividades que destaquen por su dinámica de trabajo (21)

Actividades en las que destaca una determinada *dinámica de trabajo* o el uso de unos *materiales concretos*; los términos utilizados en este caso son: *trabajo en grupo*, *puesta en común*, *descubrimiento*, *diversificación metodológica*, *ordenador* y *manipulación de objeto*, entre otros.

1. Aquellas con material concreto que permita construir la simbología para comprenderla mejor. (1)

2. Aquellas con sentido lúdico que llevan a construir nuevos conocimientos y por lo tanto hacerlos protagonistas. (1)
3. Aquellas que involucren uso de material concreto de aplicación común (revistas, recortes, juguetes, etc.) (1)
4. Las que el estudiante pueda utilizar material concreto, experimentar, reflexionar sobre el procedimiento más adecuado a utilizar y comprender los conceptos matemáticos que debe usar en forma graduada para pasar por las representaciones pictóricas y simbólicas y así lograr el objetivo matemático que se busca que el estudiante logre para aprender matemáticas. (1)
5. Aquellas en donde se usa material concreto y las actividades se contextualizan. (1)
6. Actividades lúdicas con elementos concretos, a través de juegos obtener reflexiones y soluciones ante situaciones problemáticas. (1)
7. Actividades lúdicas que le permitan construir sus propios aprendizajes. (1)
8. Lúdicas. (1)
9. El uso de material concreto, el trabajo grupal, guías de trabajo, uso de tecnología (computación, pizarra interactiva), texto de trabajo individual. (1)
10. Son aquellas que van acompañadas de acciones lúdicas (material concreto) (1)
11. Relacionarse con diferentes elementos concretos en cuanto a conteo, diferencias, unión, igualdad, partir, color, tamaño, formas, etc. (1)
12. Las actividades lúdicas, porque permiten que el alumno aprenda jugando. (1)
13. Las actividades concretas y de juego. (1)
14. Salida a terreno (escuelas no lo permiten) (1)
15. Material concreto, gráfico, simbólico(1)
16. Concretas, didácticas y cognitivas(1)
17. Los desafíos, la resolución de problemas, primero usando sus habilidades y con material concreto, la tecnología después, los juegos, lo cotidiano(1)
18. La representación concreta de la situación que involucra el contenido que se está comenzando a ver, luego llevar al alumno a la representación icónica para que surja la simbolización. (1)
19. Trabajo interactivo y mucha investigación. (1)
20. Las realizadas con material manipulable. (1)
21. Aquellas actividades bien estructuradas que son compartidas y se discuten en común. (1)

Actividades que destaquen la utilidad y conexión con situaciones reales (10)

Las *tareas útiles o conectadas con el mundo real*; los descriptores empleados en este caso son: *utilidad, situaciones reales, contexto social*.

1. Aquellas que llevan a los alumnos a relacionar las matemáticas con la vida cotidiana, actividades significativas que les permitan verificar lo útiles que son para enfrentar cualquier situación dada. (1)
2. Aquellas que involucran sistema monetario pues los acercan a la realidad de lo cotidiano. (1)
3. Aquellos que los estudiantes pueden tener a disposición material concreto, pictórico y gráfico, para así reflexionar y comprender los contenidos y relacionarlos con su entorno y la realidad real. (1)
4. Actividades cuyo material sea concreto, pues permite relacionarlo a la vida real. (1)
5. Aquellas que tienen significado para los alumnos y que permiten que estos consigan aprendizajes profundos y permanentes que estos puedan utilizar en su vida diaria. (1)
6. En las que el niño ó niña evoque situaciones vividas, por ejemplo: comprar. (1)
7. Todo debe estar relacionado con el medio ambiente, donde esté relacionado el estudiante. (1)
8. Aquellas que están relacionadas con lo cotidiano, como para empezar. Colocar problemas reales... problemas que no necesariamente tengan una solución. (1)
9. Considero que las actividades más importantes son aquellas donde se pueden plantear las matemáticas en situaciones de la vida diaria, donde el alumno pueda darse cuenta de lo necesario y útiles que son; en las cuales ellos se van a sentir más seguros para poder participar y ser parte de la clase. (1)
10. Luego actividades prácticas abordables desde lo cotidiano. (1)

Actividades que destaquen aspectos convencionales o rutinarios (5)

Encontramos en estos enunciados *tareas convencionales* que se han venido empleando de manera regular en el sistema educativo. Entre los términos clave empleados en este caso están: *problemas, ejercicios, demostraciones y rutinas*.

1. Cálculos escritos, mentales y escritos, actividades en las que se use material didáctico muy concreto, no alejado de la realidad. (1)
2. Resolución de problemas. (1)
3. Resolver problemas simples que necesiten aplicar las operaciones (+,-,x,) (1)
4. Mucha demostración con aplicabilidad en problemas reales. (1)
5. Aquellas planificadas y probadas. (1)

Actividades que destaquen la motivación y el interés (4)

Hablan de tareas motivadoras e interesantes.

1. Aquellas que se enseñan como un juego para formar actitudes positivas hacia la matemática. Debemos motivar a nuestros niños para que ellos deseen aprender. El

profesor debe tener un dominio de lo que va a enseñar y nos mostremos alegres. Hacer preguntas y asignar tareas. (1)

2. Aquellas que son significativas para el alumno, ya que perdurarán en el tiempo, y no sólo será un contenido visto y olvidado, para ello debemos conocer muy bien a nuestros alumnos y saber de qué manera aprenden mejor y que es significativo para ellos. (1)
3. También considero importantes aquellas donde los alumnos se puedan entretener, ya sea con material concreto o con el uso de las TIC(1)
4. Inicialmente actividades lúdicas propias de los intereses de los alumnos. (1)

Actividades que destaquen el trabajo intelectual de los alumnos (3)

Actividades que destaquen el *trabajo intelectual* de los alumnos; entre los términos utilizados en estos enunciados encontramos: *investigación, razonamiento, generalización, conectar y sistematizar conceptos.*

1. Las actividades que hacen que los alumnos se enfrenten a problemas y situaciones poniendo en juego sus conocimientos, habilidades, experiencia y creatividad para resolverlos y que tengan relación con sus intereses y entorno. (1)
2. Crear momentos y situaciones que propongan una libre expresión de aprendizaje en donde el profesor es la guía para que el alumno descubra y construya. (1)
3. La construcción de conceptos. (1)

1.4. *¿Qué dificultades tiene el aprendizaje de las matemáticas?*

Las principales dificultades que tienen el aprendizaje de las matemáticas son...

Dificultades debidas a la propia disciplina (14)

La característica general de los enunciados señala que la dificultad es debida a aspectos propios de las matemáticas. Destacando sus características, su modelo de aprendizaje en forma de espiral, es decir, un conocimiento es prerequisite de otro, y por último, se mencionan contenidos específicos de matemáticas.

1. Asociación número y objeto, discalculia, la comprensión y la mecánica de las cuatro operaciones y que las letras simbolizan números, comprensión de textos en la resolución de problemas, lenguaje matemático (1)
2. La falta de comprensión ante un problema planteado. (1)
3. El razonamiento y la comprensión lógico matemático de que es un número, una operación, un problema, etc. (1)
4. Su carácter intangible, lo abstracto. (1)
5. Su propia esencia, hay muchos contenidos que son a nivel abstracto, que si no se une a experiencia concreta se dificulta el aprendizaje significativo. (1)

6. El nivel de abstracción necesaria para comprender ciertos contenidos. (1)
7. La abstracción para llegar a la comprensión aplicada a situaciones problemáticas. (1)
8. Desarrollar la capacidad de análisis para poder aplicar las operaciones básicas (+, -, x, :) (1)
9. El saber pensar; razonar, comparar, reflexionar, asimilar, atención, retener. (1)
10. Llevar al alumno hasta la abstracción y lograr que los estudiantes establezcan las relaciones con contenidos ya tratados. (1)
11. Sumado a esto se puede mencionar un inadecuado desarrollo de habilidades matemáticas (1)
12. En el aprendizaje de la sustracción con reserva y la división. (1)
13. La resolución de problemas es lo que más les cuesta. (1)
14. El cálculo y pensamiento lógico matemático. (1)

Dificultades debidas al sistema educativo (13)

Las dificultades son debidas a carencias organizativas o estructurales del sistema educativo; los términos clave en este caso señalan deficiencias respecto a recursos o al tiempo, programas amplios, metodologías inadecuadas.

1. Que se busca perfección, no se valora el error, no se valoran las preguntas que los niños formulan, no se aplican guías ó trabajos con situaciones cotidianas a ellos(1)
2. Escuelas muy conservadoras (planificaciones muy rígidas) (1)
3. falta flexibilidad. (1)
4. La falta de conexión de los contenidos con lo cotidiano, es necesario contextualizarlos para que no parezcan aislados u obsoletos. (1)
5. Una de las principales dificultades es que se avanza en el ámbito numérico más que en la apropiación de procedimientos. (1)
6. Pasar muchos contenidos en un período acotado. (1)
7. Pasar muchos contenidos en poco tiempo y como dije antes no por entregar más contenidos, estos son aprendidos, ya que de lo concreto se pasa rápidamente a lo abstracto, y esto muchas veces es presentado de forma poco atractiva. (1)
8. no tener los recursos didácticos indispensables para el desarrollo de la clase (1)
9. No tener el medio adecuado (1)
10. Falta de utilización de herramientas tecnológicas. (1)

11. La poca utilización de material concreto en los cursos de NB2 hacia adelante, siendo muy abstractas dificultando la comprensión de las matemáticas. (1)
12. El mal uso de los recursos (1)
13. excesiva cantidad de alumnos por curso(1)

Dificultades debidas a los profesores (7)

La dificultad es debida al profesor; los términos utilizados señalan deficiencias o dificultades para conectar, motivar o evaluar, carencia de conocimientos profesionales o escaso interés (Gil, 1999).

1. Con el paso del tiempo, me he dado cuenta que las dificultades están en el maestro... El niño es capaz de hacer el esfuerzo si se da cuenta que "necesita aprender" ... (1)
2. Considero que la primera gran dificultad recae en manos de nosotros los profesores, teniendo en cuenta que somos personas que podemos marcar a nuestros alumnos, tanto positivamente como negativa. Por mi experiencia, lamentablemente me ha tocado ver colegas que no tratan de encantar a los alumnos con las matemáticas, todo lo contrario sienten que siendo más odiados y hacer las matemáticas más difíciles son mejores profesores. Todo esto apunta que si un alumno no aprende es porque nosotros no estamos enseñando bien. (1)
3. Los que la enseñan...los docentes que no desarrollan las habilidades y capacidades de los niños y niñas y los convierten en memoriones...(1)
4. Mecanicismo de parte del profesor. (1)
5. las actividades muchas veces no están bien definidas y planificadas por parte del docente (dominio de lo que enseña) lo que dificulta sobremanera el aprendizaje de los alumnos. (1)
6. Las que son con explicaciones ambiguas cuando no se preocupa del nivel ó conocimientos previos del aprendizaje. (1)
7. La poca variedad con que se enseña un contenido de actividades. (1)

Dificultades debidas a los alumnos (6)

Enunciados que señalan que la dificultad de esta enseñanza es debida a los alumnos, para ello se emplean términos como desgana, desinterés, conocimientos deficientes, falta de capacidad o poco estudio.

1. La falta de hábito de estudio. (1)
2. Probablemente las experiencias negativas con la asignatura que los alumnos tengan en el pasado inciden en el aprendizaje. (1)
3. la disposición de los alumnos(1)

4. La percepción que los niños tienen de él (de las matemáticas) (1)
5. El poco razonamiento que tienen nuestros alumnos. (1)
6. Los niños con que trabajo tienen poco desarrollado el pensamiento lógico y cuesta que comprendan, el apoyo del hogar es casi nulo ya que provienen de un bajo nivel cultural y todo lo que esto influye en sus aprendizajes. (1)

Dificultades debidas a los prejuicios (4)

Son enunciados que hacen referencia a ideas preconcebidas sobre las matemáticas, es común encontrar expresiones como: las matemáticas son difíciles, estigmas de no entender, etc.

1. Estigma del no entender (alumnos que dice que no entenderán) (1)
2. El prejuicio de que las matemáticas son difíciles (3)
3. Se ha formado como una sicosis de que las matemáticas son difíciles (hogar). Los padres son los primeros motivadores; se debe cambiar el fondo de ver las matemáticas integrando a los padres en el aprendizaje. (1)
4. Que son vistas como algo abstracto y poco atractivo en el aula. Muchas veces son vistas de una manera muy abstracta por lo que los alumnos no le encuentran sentido. (1)

1.5. *¿Qué dificultades plantea la enseñanza de las matemáticas escolares?*

Las principales dificultades que plantean la enseñanza de las matemáticas escolares son...

Dificultades debidas a los profesores (21)

La dificultad es debida al profesor; los términos utilizados señalan deficiencias o dificultades para conectar, motivar o evaluar, carencia de conocimientos profesionales o escaso interés.

1. La descontextualización de las matemáticas haciéndolas más abstractas y no enfrentándolas a lo concreto, a lo de la vida diaria. (1)
2. Encasillar los procedimientos de los estudiantes no permitiendo buscar otros caminos para solucionar los problemas planteados. (1)
3. Muchas veces se busca que los estudiantes lleguen todos a la misma respuesta, que por ser "única" es la correcta, sin embargo ahí no se refleja la enseñanza y es ahí donde se coarta la creatividad y la permisividad del error. (1)
4. Como es presentada de manera poco atractiva. (1)
5. La forma de enseñar las matemáticas. (1)
6. Conseguir que el estudiante quiera aprender. (1)
7. Perfección de los profesores en matemáticas. (1)

8. Se aplican diferentes formas de enseñar generando una confusión en los niños. (1)
9. Diversificar la metodología para enseñar, es decir, no se conoce distintas formas de enseñar un mismo contenido. (1)
10. La falta de claridad conceptual y el manejo de metodologías adecuadas por parte de los docentes. (1)
11. El desconocimiento de los docentes de metodologías apropiadas para la enseñanza de esta (1)
12. Contextualizar las matemáticas en su realidad (1)
13. El poco dominio de los contenidos de los docentes....no se puede enseñar lo que no se sabe...la metodología obsoleta que usan algunos, o los que no usan buenas metodologías o no las aplican porque piensan que están fuera de tiempo, a veces un contenido necesita de ser tratado expositivamente y no por eso no está siendo bien tratado, algunos piensan que se debe enseñar jugando...no siempre se puede, los chicos pueden divertirse en la clase pero eso no siempre significa que aprendieron...(1)
14. Las dificultades están en que los maestros no sabemos crear la necesidad de aprender...Un ejemplo concreto...usted se gana una beca a EEUU, pero debe aprender inglés, si no pierde la beca. ¿Aprendería inglés rápidamente? Claro que sí, he ahí una necesidad, por tanto hay que inventar una necesidad(1)
15. El poco manejo de los contenidos(1)
16. Las pocas ganas de innovar. (1)
17. Los aprendizajes sin significado para el estudiante, el aprendizaje de mecánicas operatorias por sobre la comprensión del problema y de descubrimientos de procedimientos de resolución. (1)
18. Falta de dominio de contenidos de parte de los profesores de matemática. (1)
19. Actualización por parte de los profesores para usar recursos más interactivos. (1)
20. Organización de actividades poco efectivas. (1)
21. Mucha memorización de algoritmos. (1)

Dificultades debidas al sistema educativo (12)

Las dificultades son debidas a carencias organizativas o estructurales del sistema educativo, o del currículo; los términos clave en este caso señalan deficiencias respecto a recursos o al tiempo, contradicciones en el currículo, heterogeneidad de los grupos, programas amplios o las fuertes expectativas de los escolares.

1. Falta de tiempo en lo concreto, pues la cantidad de contenidos a enfrentar por año es muy extensa y las mediciones externas presionan para terminar los contenidos. (1)
2. La escasez de material concreto ó la falta de su utilización. (1)

3. Nuestro sistema educativo que impide a los alumnos reconocer que el fin último de la enseñanza de las matemáticas es entender y es aquí donde nos encontramos con el sistema tradicional de enseñanza y a la cual estamos acostumbrados, clases expositivas, verbales, poco razonamiento y poca participación (la memorización tiene un papel relevante); falta de interrelación entre las matemáticas y las otras disciplinas del curriculum. (1)
4. La falta de material(2)
5. El ritmo de aprendizaje de un curso con respecto a los contenidos por pasar. (1)
6. Metodologías no aplicables, propuestas por el ministerio de educación en diferentes grupos sociales. (1)
7. Cursos numerosos y muy heterogéneos(1)
8. la falta de material concreto para enseñar. (1)
9. Poca salida a terreno(1)
10. El nivel de complejidad con el cual se abordan, no siempre es adecuado ni tampoco está secuenciado para el nivel de los alumnos. (1)
11. El poco tiempo y dinero para poder estudiar e investigar en nuevas metodologías. (1)
12. Poca integración de los ejes de matemáticos entre sí. (1)

Dificultades debidas a la materia (8)

Señala que la dificultad es debida a la materia, es decir, a las propias matemáticas; los términos utilizados en este caso son aridez, abstracción, generalidad, proceso de aprendizaje difícil, trabajo repetitivo.

1. En etapas tempranas pasa muy rápido de lo concreto a lo abstracto. (1)
2. La falta de comprensión en la resolución de problemas. (1)
3. El vocabulario matemático y su aplicación correcta. (1)
4. De lo abstracto pasarlo a lo concreto(1)
5. Desmotivación por creencias de que las matemáticas son aburridas(1)
6. Lenguaje practico para los educandos(1)
7. Desarrollar las competencias y habilidades de las matemáticas en si(1)
8. La adquisición de las nociones básicas y principios numéricos que son clave para la comprensión del número que es la base para alcanzar un nivel de pensamiento y ejecución. (1)

Dificultades debidas a los alumnos (3)

Enunciados que señalan que la dificultad de esta enseñanza es debida a los alumnos, para ello se emplean términos como desgana, desinterés, conocimientos deficientes, falta de capacidad o poco estudio.

1. El rechazo por vivencias personales que las matemáticas son “difíciles”; el niño domina un mundo concreto que dificulta la abstracción. (1)
2. En la mayoría de las oportunidades el niño memoriza y la idea es que sea en una forma comprensiva. (1)
3. Cuando un niño no entendió lo explicado por el profesor se queda con dudas, en definitivo no entiende, por lo tanto, se frustra. (1)

1.6. *¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas?*

Los errores en la matemática escolar sirven para...

Factor o condición para el aprendizaje (17)

Señala que los errores son un factor en el aprendizaje de los escolares; los términos utilizados en este caso: aprender, construir conocimientos, reforzar conceptos, asimilar, razonar y descubrir.

1. “de los errores se aprende”, cuando un estudiante comete un error, al momento de la corrección, ese error pasa a ser un medio para el aprendizaje, ya que le permitirá descubrir porque se equivocó y asentar correctamente el contenido ó la aplicación del procedimiento. (1)
2. El error es una fuente de aprendizaje que permite rehacer los pasos y comparar. En este caso es necesario trabajar con el niño guiándolo sin solucionarle la situación sino, orientarlo para que descubra el antes y después. No olvidemos que hay diferentes formas de llegar a la solución. (1)
3. Aprender de ellos. Las matemáticas tienen el encanto de llevar por medio de distintos caminos a una respuesta única, lo que permite explorar hasta dar con el resultado correcto. (1)
4. Reflexionar y una buena oportunidad para que se realice un aprendizaje significativo. Reconociendo el error y rectificando para realizar la respuesta correcta. (1)
5. El error es una oportunidad para el estudiante de tomar conciencia de sus propios errores ó dificultades. Son parte de su proceso educativo, solo identificando positivamente el error los estudiantes podrán superarlo y contribuir a una corrección favorable de logros de aprendices. (1)
6. Es importante que el alumno se dé cuenta de su error a través de la reflexión, de alternativas, utilizando el aprendizaje de ensayo-error, logrando un aprendizaje significativo a través de sus propias reflexiones. (1)
7. Que los niños aprendan de sus errores y les motive a buscar nuevas situaciones para aprender a su ritmo y llegar a soluciones correctas para esto necesita mucho apoyo por parte del profesor. (1)
8. Corregir y luego aprender. (1)
9. Es importante que los estudiantes comprendan que los errores son instancias que les permiten aprender y profundizar aprendizajes. (1)

10. Además que el error es parte del aprendizaje. (1)
11. Estimular el esfuerzo y la persistencia de encontrar el resultado correcto en los estudiantes. Es un desafío. (1)
12. Que los aprendizajes matemáticos de los alumnos se ven enriquecidos por el diálogo con sus pares, donde podrán confrontar sus puntos de vista, intercambiar procedimientos y aprender de los otros (profesor-alumnos) (1)
13. Puede ser que ayude a los alumnos a investigar o profundizar y darse cuenta por sí sólo donde se ha equivocado y encontrarle el gustito a que el resultado es uno sólo y que ellos pueden ser capaces de llegar a aquel resultado. (1)
14. Formular un nuevo aprendizaje y aprender de este error(1)
15. Definitivamente para APRENDER...creo que cuando te das cuenta de un error y lo reparas obviamente, entonces aprendes, porque si un error permanece como tal y solo lo obvias...y dices "nunca aprendí eso...siempre me equivoqué...entonces el error no sirvió(1)
16. Corroborar, corregir o desechar de lo que se había aprendido. Sirve para fundamentar y fortalecer lo que se intenta integrar como nuevo aprendizaje. (1)
17. Que sea el mismo alumno quien los corrija. Que el alumno se dé cuenta donde tiene debilidades matemáticas. Comparar e interactuar con sus similares. Afianzar sus propios conocimientos. Lograr un autoaprendizaje. (1)

Diagnóstico del conocimiento y corrección de deficiencias (8)

Enunciados que señalan que la función de los errores es servir como indicadores para el diagnóstico del conocimiento de los escolares, , la corrección de sus deficiencias y la relativización de las dificultades; algunos términos clave utilizados en este caso son: corregir, detectar, indagar, analizar y descubrir fallos, entre otros.

1. El error se presenta en forma muy frecuente en esta actividad, pero sirve para ver cómo reacciona el alumno cuando tiene que enfrentar esta situación. (1)
2. Analizar y tratar de remediar ó mejorar estos errores. (1)
3. Utilizarlos no para criticar ó avergonzar a los niños, sino para corregirlos y aceptando que nosotros los profesores también nos equivocamos algunas veces. Debemos usar una enseñanza personalizada con algunos niños, ya que, todos los alumnos tienen distintos ritmo de trabajo y aprendizaje. (1)
4. Detectar precisamente donde está el error y poder volver a explicar. (1)
5. Juega un papel muy importante porque a través de él, se puede retroalimentar, y el alumno deja testimonio para no volver a cometer el mismo error. (1)
6. Los errores son buenos para reforzar, y enseñar un contenido. La enseñanza aprendizaje a partir del error es una muy buena manera de que una persona aprenda y que un maestro pueda ocuparla para la enseñanza, teniendo precaución en que el error no quede en la mente del niño. (1)
7. Depende, los errores en los alumnos sirven para poder corregir y sacar de eso un aprendizaje, en cambio los errores de los profesores pueden ser muy dañinos, al

menos que sea una equivocación y que se pueda rectificar inmediatamente, pero considero que esto no debería pasar, por algo se planifican las clases antes y si se tiene una duda poder consultar. (1)

8. Poder repasar procesos y algoritmos de actividades en las que se puedan advertir errores y dar apoyo al aprendizaje para a partir de ahí los pueda corregir. (1)

Criterio de valoración-reconsideración de la planificación o programación (4)

Enunciados que consideran los errores como datos para modificar o reconsiderar la organización de la asignatura o la planificación del currículo. Términos clave utilizados en este caso son: modifica programas, provoca revisión, replantea conceptos, produce nuevos enfoques, diferentes métodos.

1. Replantear la forma de entregar un contenido, sirve para reflexionar, aclarar dudas, conocer más a los estudiantes, etc. (1)
2. Valorar, comprender e interpretar que la enseñanza de las matemáticas no es fácil y que la incorporación de nuevos saberes necesariamente nos lleva a errores que deben ser subsanados mediante el uso de estrategias, nuevos y variados instrumentos que nos permitan llegar a un buen resultado. (1)
3. Redefinir metodologías y aplicaciones en el aula proponiendo tipos específicos de enseñanza para un grupo de alumnos en particular (nivel social, zona, costumbres, etnias) (1)
4. A través del error el profesor puede tomar decisiones del porque el alumno se equivocó. (1)

Otras (3)

1. Juega un rol muy importante, porque al enseñar mal, el alumno no aprende ó aprende mal. (1)
2. Hacer consciente al alumno sobre el camino adecuado. El error sirve solo cuando es intencionado y a mi juicio es sumamente peligroso en profesores mal preparados. (1)
3. Una débil enseñanza en los primeros años hace muy difícil enfrentar los niveles superiores en matemáticas(1)

1.7. Además del libro de texto ¿qué otros materiales utilizas para la clase?
Los materiales que uso en clases son...

Material manipulable (20)

En todas las respuestas se registra un listado de materiales manipulables. Hay enunciados más generales, que mencionan: *material concreto, material didáctico, materiales de carácter escolar*. Hay otros que hacen referencia a un grupo de materiales creados con el propósito de facilitar la enseñanza de las matemáticas, como por ejemplo: el ábaco, el

geoplano, bloques multibase, etc. Y otro grupo usado específicamente en geometría, como por ejemplo: lápiz, compás, regla, escuadra, transportador.

1. Material concreto (7)
2. Material didáctico (4)
3. Monedas y billetes (3)
4. geoplano (3)
5. Semillas (2)
6. Ábaco (5)
7. Cubos, (material concreto)(2)
8. Bloques multibase o bloques de dienes (4)
9. Tarjetas con números (4)
10. tangramas (2)
11. Cuerpos geométricos (4)
12. Papeles de colores (4)
13. Otros materiales (17)
14. Juegos (3)
15. lápiz (1)
16. regla (5)
17. escuadra (2)
18. compás (5)
19. transportador (2)
20. Material elaborado por los alumnos (3)

Material impreso (9)

La característica general de los enunciados corresponde a materiales impresos; material que entrega información matemática o numérica a través de un texto escrito. Existen dos grupos, aquel material impreso de uso social, y aquel de uso escolar. En el de uso social se mencionan: facturas, catálogos, anuncios, etc.; y en el de uso escolar se mencionan: cuaderno, guías, entre otros.

1. Cuentas de servicios básicos (3)
2. Catálogos, propaganda y anuncios (3)
3. Revistas (2)
4. Diarios (tiempo, economía, etc) (1)

5. Boletos de micro (1)
6. Textos diferentes (1)
7. Cuaderno (5)
8. Guías de trabajo (13)
9. Problemas para cada día (1)

Herramientas Tecnológicas (7)

En los enunciados se mencionan materiales que son de carácter tecnológico. Los materiales registrados son: computador, calculadora, tecnología, internet, material audiovisual (data), pizarra interactiva y videos.

1. Computador (3)
2. Calculadora (4)
3. Tecnología (4)
4. internet (3)
5. Material audiovisual (data) (4)
6. Pizarra interactiva (5)
7. Videos (1)

Otras (4)

1. Programas de estudio (1)
2. trabajos de investigación(1)
3. Actividades lúdicas (4)
4. Elementos del entorno (2)

1.8. *¿Qué es un "buen" alumno en matemáticas?
Un buen alumno en matemáticas es aquel que...*

El que tiene buenas capacidades intelectuales (16)

Enunciados que establecen que un buen alumno es quien tiene buenas cualidades y capacidades intelectuales, bien si son capacidades generales o bien si son destrezas adquiridas o rasgos de personalidad de tipo intelectual. En las capacidades intelectuales se incluye el razonamiento y la comprensión, así como las capacidades generales de cuestionar y aplicar.

1. Tiene y logra construir patrones de algoritmos, que puede trazar sus propios caminos en la resolución de problemas. (1)

2. Es capaz de utilizar todas las herramientas que ha aprendido para lograr solucionar los problemas planteados de mejor manera. (1)
3. Es capaz de resolver una situación problemática. Donde debe poner en juego, los conceptos matemáticos. En diversas experiencias de aprendizaje el estudiante debe utilizar sus habilidades para aplicar la estrategia y/o procedimiento que le permitan resolver la situación problemática inicial. (1)
4. Logra explicar un procedimiento, aquel que usa las herramientas dadas y aplica estrategias para dar solución a un problema. (1)
5. Comprende y aplica lo aprendido mediante un ordenamiento hasta lograr llegar a un resultado correcto. (1)
6. El que tiene un razonamiento lógico bien desarrollado, y busca estrategias para llegar a construir su propio aprendizaje. (1)
7. Es capaz de pensar, razonar, resolver, reflexionar, etc. Problemas sin dificultades. (1)
8. Crea situaciones y puede hacer uso de las matemáticas dando soluciones a un problema determinado. (1)
9. Hace análisis de una problemática matemática y utiliza una de las tantas herramientas matemáticas. (1)
10. Comprende un problema planteado. (1)
11. Busca diferentes caminos para llegar al resultado. (1)
12. Es capaz de aplicar lo aprendido en una situación problemática(1)
13. Relaciona lo que pasa en la contingencia, con los temas relacionados en clase. (1)
14. Aquel que puede utilizar las matemáticas en su entorno y es capaz de darle más de un respuesta al ejercicio es decir usa diferentes estrategias(1)
15. Capaz de resolver problemas, capaz de utilizar el conocimiento teórico, en la resolución de problemas y sobre todo capaz de dar explicación de lo que está haciendo(1)
16. Es aquel capaz de fundamentar y explicar sus razonamientos, aquel que investiga, pregunta... el cómo llegar a una respuesta correcta. (1)

El que está motivado por la matemática (9)

Enunciados en los que se establece que un buen alumno es quien está interesado y motivado por la matemática. Incluimos aquí el gusto general por la matemática, la afición a los problemas y a su resolución, el dominio del conocimiento matemático, de los conceptos y contenidos, la preocupación por la coherencia de las matemáticas, el gusto por explorar, ampliar y profundizar en la materia, y la preocupación por aplicar los conocimientos matemáticos.

1. Se interesa por el aprendizaje, se concentra en lo que hace, razona, analiza y participa en clases; discute los contenidos de la clase, se entusiasma con el trabajo

en grupo, se esfuerza por lograr buenos resultados y concretar sus metas (calificaciones). (1)

2. Logra solucionar el problema, la operatoria que se pide en forma correcta, no importa que él pregunte mucho, que necesite apoyo permanente de la profesora, lo importante que él aprenda, que tenga interés en aprender. (1)
3. Ha desarrollado habilidades que le permiten resolver problemas académicos y cotidianos en este ámbito sumado al gusto por esta ciencia. (1)
4. Muestra inquietud por ir “más allá” y sugiere alternativas para un mismo problema. (1)
5. Busca desafíos-aporta a la clase- apoya a sus compañeros- interesado en nuevos temas-reflexiona-consulta-argumenta. (1)
6. Aquel que se interesa por la asignatura y el hacer un ejercicio o desarrollar una actividad significa algo interesante y un desafío que lograr. (1)
7. Es capaz de usar sus conocimientos previos y ponerlos al servicio de la resolución de un desafío o una situación problema, el que pregunta, el que interviene y da argumentos, el que si se equivoca, busca como solucionar de nuevo el problema usando otros caminos, el que da y recibe ayuda de su pares, el que ve las matemáticas en su diario vivir y sabe que le son útiles. (1)
8. Un profesor puede encantar y hacer que se interese de lo que está aprendiendo, lo cual le va a permitir ser participativo y motivado dentro y fuera del aula. (1)
9. El que se interesa en los contenidos de la asignatura- generalmente tienen buenos resultados en el sector de aprendizaje(1)

El que se esfuerza y trabaja (6)

Enunciados en los que se determina que un buen alumno de matemática es quien es tenaz, estudioso y trabajador. En la capacidad de trabajo se incluye el interés, atención, el tesón, la curiosidad intelectual, las capacidades de investigar y de ampliar, la propuesta y aceptación de retos y la movilización de recursos propios.

1. Aquel que busca herramientas para solucionar una situación utilizando lo que tenga a su alcance, que se equivoca y vuelve a intentarlo. (1)
2. No se rinde, que persevera hasta llegar al resultado esperado. (1)
3. Quien aprende; pregunta y consulta dudas; realiza ejercicios del libro de texto y guías; logra los aprendizajes; desarrolla habilidades: comprender, analizar, descubre, aplica. (1)
4. El que pregunta, hace propuestas y colabora con sus compañeros. (1)
5. Ejercita y practica hasta lograr la respuesta solicitada. (1)
6. Persevera para encontrar una respuesta a un determinado problema. Es el que tiene una actitud indagadora y reflexiva. (1)

El que posee determinadas cualidades humanas generales (4)

Enunciados en los que se establece que un buen alumno en matemáticas es una persona con buenas cualidades humanas en general, o bien se niega la existencia de buenos alumnos. Cabe destacar entre las cualidades generales la participación, la cooperación y la corrección.

1. Aquel que participa, comunica y a veces cuestiona ciertos resultados. (1)
2. Aquel que tiene la capacidad para comprender y demostrar que logró aprender los aprendizajes y contenidos tratados. (1)
3. Logra realizar todas las actividades en forma comprensiva y es capaz de explicar lo que ha aprendido. (1)
4. Hace preguntas, explican lo que entendieron. Es capaz de aprender del error. Es solidario al compartir sus conocimientos con el resto de sus compañeros. (1)

1.9. *¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos en su aprendizaje matemático?*

Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando...

El avance en el aprendizaje de los alumnos (20)

La satisfacción por el avance en el aprendizaje y dominio del conocimiento, que se muestra en la capacidad de comprensión y uso del razonamiento, en el dominio sobre determinadas partes de los contenidos y en el logro de los objetivos.

1. me doy cuenta que los niños pueden construir sus propios mecanismos para la resolución de un problema. (1)
2. Los niños descubren por si mismos que pueden llegar a un mismo resultado por distintos caminos. (1)
3. Además cuando son capaces de relacionar los aprendizajes adquiridos en la escuela con su realidad. (1)
4. Utiliza procedimientos esperables en las actividades, respeta las condiciones y maneja estrategias matemáticas. (1)
5. Los alumnos son capaces de resolver y asociar aplicando sus conocimientos, reflexionando buscando sus propias estrategias aplicando el pensamiento lógico. (1)
6. Cuando descubren por si solos la solución y ven que con capaces, es el momento más maravilloso para mí como docente. (1)
7. Alumnos que están en otros colegios y en enseñanza media, me recuerdan y dicen que les va bien. (1)
8. Los resultados logrados reflejan la adquisición de un conjunto de competencias que les permitirán desarrollar una mejor comprensión y adquisición de contenidos a futuro. (1)

9. Cuando logro que el grupo curso haya logrado alcanzar los objetivos de una unidad de aprendizaje. (1)
10. Todos mis alumnos aprenden, sobre todo a esos niños que les cuesta más aprender. (1)
11. Los educandos son capaces de realizar lo solicitado (ejercicios) y cuando son capaces de solucionar sus problemas de la vida cotidiana solos (por ejemplo: cuando deben pagar algo, cuando deben desarrollar cualquier operación, etc.) (1)
12. Cuando son capaces de resolver situaciones problemáticas tanto académicas como cotidianas usando procesos matemáticos. (1)
13. Observo que los alumnos van descubriendo por si solo formas de resolver problemas. (1)
14. Aplican lo aprendido en hechos ó sucesos que les acontecen en la vida diaria. (1)
15. Todos ellos pueden aprender según sus capacidades. (1)
16. Son capaces de reflexionar sobre los ejercicios a realizar (1)
17. Los alumnos adultos son capaces de aplicar lo que han aprendido en situaciones diarias, son capaces de entender un gráfico del diario, son capaces de “leer” distintos tipos de números en el diario, entre otras cosas(1)
18. Los alumnos son capaces de explicar con sus propias palabras lo que han aprendido(1)
19. Al plantearles un ejercicio de mayor dificultad o a nivel de desafío son capaces de compartir sus pensamientos, estrategias y técnicas para resolverlos, llegando a la solución correcta. (1)
20. Los alumnos utilizan conocimientos extraídos de contenidos que uno les ha enseñado y el uso de modelamiento matemático para resolver problemas. (1)

El interés y la participación de los alumnos en el aula (19)

La satisfacción por la dinámica de la clase, que se caracteriza por el interés, motivación, atención y participación de los alumnos, así como por su respuesta a los estímulos de trabajo y a compartir algunos puntos de vistas del profesor.

1. También cuando aún después de errar siguen intentando hasta lograrlo. (1)
2. Más de un alumno pide participar en clases (1)
3. Veo que mis niños y niñas disfrutan aprendiendo matemáticas (lo pasan bien). (1)
4. Primero el estudiante tiene una actitud positiva frente a la enseñanza de las matemáticas, disfruta la clase, participa, realiza diversas actividades. (1)
5. Un estudiante logra sentir que sabe y logra aplicar una estrategia para resolver una actividad planteada. (1)
6. Los alumnos de mis cursos logran hacer solos sus guías. (1)
7. Los alumnos se interesan por la clase realizada(1)

8. estos hechos se presentan cuando el alumno siente que con los ejercicios solucionó problemas. (1)
9. Participan en clases. (1)
10. Desean salir al pizarrón a resolver alguna situación planteada. (1)
11. Plantean las preguntas ó dudas que puedan tener en relación al contenido enseñado. (1)
12. Los alumnos se interesan por lograr los desafíos planteados y trabajan, se esfuerzan, preguntan, trabajan en conjunto para llegar a un resultado. (1)
13. realizan preguntas más abstractas sobre el tema en cuestión. (1)
14. Es capaz de usar sus conocimientos previos y ponerlos al servicio de la resolución de un desafío o una situación problema, el que pregunta, el que interviene y da argumentos, el que si se equivoca, busca como solucionar de nuevo el problema usando otros caminos, el que da y recibe ayuda de su pares, el que ve las matemáticas en su diario vivir y sabe que le son útiles. (1)
15. Veo que mis alumnos en clases están motivados y participan de esta, se interesan por aprender más. (1)
16. Me dicen que les encanta las matemáticas, que antes no entendían y ahora si. (1)
17. Me dicen que no sabían que eran tan buenos para matemáticas. (1)
18. Los alumnos me solicitan que permanezca con ellos, en la sala, al terminar la clase. (1)
19. Explican a alguno de los compañeros lo que aquel no entendió. (1)

Los buenos resultados de la evaluación (10)

La satisfacción por los rendimientos o resultados en la evaluación.

1. los resultados en las evaluaciones son mayoritariamente positivos. (1)
2. son capaces de responder correctamente una ficha de trabajo, demostrando por qué y cómo lo hizo. (1)
3. Subir las mediciones SIMCE. (1)
4. Obtienen buenas calificaciones en las evaluaciones. (1)
5. El proceso de evaluación arroja resultados relativamente altos en sus porcentajes. (1)
6. Los estudiantes demuestran en sus evaluaciones un grado aceptable de sus conocimientos y desarrollo de sus capacidades. (1)
7. y se obtienen evaluaciones buenas. (1)
8. Cuando al evaluar los niños y niñas tienen un alto porcentaje de aprobado. (1)
9. Cuando sus resultados son buenos. (1)
10. Cuando los resultados de un cuarto año básico, en SIMCE, demostraron un aumento de casi de 50 puntos. (1)

Un buen ambiente en el aula (3)

La satisfacción por el buen ambiente, cordialidad, afectividad y las buenas relaciones.

1. Los alumnos sienten que han entendido un contenido y que la están pasando bien en clases (1)
2. me entienden las clases (1)
3. Me dicen al terminar la clase que entendieron todo y que fue entretenido. (1)

1.10. *Los profesores que han de enseñar matemáticas en educación básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar ó perfeccionar su formación?*

Los profesores de educación básica que enseñan matemáticas, deberían aumentar ó perfeccionar su formación en...

En la formación metodológica y el conocimiento de recursos (16)

Señala la conveniencia de incidir en la *dimensión práctica de la docencia* mediante una *formación metodológica y el conocimiento de recursos didácticos*. También se incluye el llevar a cabo actuaciones para la *formación y promoción profesional*.

1. Metodologías de resolución de problemas tanto en aritmética como en geometría. (1)
2. Considero que un docente siempre debe estar dispuesto a mejorar su práctica docente. El mundo es cambiante y es nuestro deber saber cumplir de manera satisfactoria con las necesidades de nuestros niños y niñas. (1)
3. De todas maneras el docente deberá perfeccionar su formación, estamos viviendo un ritmo de vida con muchos cambios, tecnología, avances de la ciencia, etc. Ahí donde uno como docente debe estar atento a esos cambios y pensar que lo que se enseña en matemática debe estar integrado estos cambios y buscar nuevas estrategias, métodos y procedimientos para que se realice el aprendizaje de forma adecuada y renovada para los estudiantes que tienen cada día más herramientas para enfrentar la vida como seres integrados. Todo esto se comprime en "cambio y progreso en la educación" (1)
4. Perfeccionar profesores concordantes con los alumnos de estos tiempos, comenzando desde lo concreto a lo abstracto, el campo de las matemáticas ha evolucionado y los profesores se han quedado atrás en la enseñanza. En la gran mayoría que ejerce ésta disciplina no son profesores especialistas. (1)
5. Metodologías innovadoras. (1)
6. Diversas estrategias que les permitan a los estudiantes facilitar los aprendizajes en aquellos aspectos que presentan más dificultades y facilitan la enseñanza al docente. (1)
7. En todo lo que va con el avance tecnológico, calculadora, computador, etc. (1)
8. Utilización de tecnologías nuevas. (1)
9. La metodología de la enseñanza de la Educación Matemática. (1)

10. paralelo a esto es necesario mejorar las metodologías. (1)
11. El uso del material tecnológico y de metodologías innovadoras. (1)
12. La metodología de enseñanza. (1)
13. el uso de recursos tecnológicos, el manejo de la disciplina, saber y manejar diferentes metodologías, entender sobre DIDACTICA (1)
14. Nuevas metodologías. (1)
15. En metodologías y didáctica. (1)
16. buen uso de los recursos. (1)

En dominar el conocimiento didáctico (12)

Enunciados establecen que es conveniente sistematizar y *dominar las disciplinas psicopedagógicas y didácticas*.

1. Didáctica, pues es fundamental para conseguir que a los niños les guste la asignatura. (1)
2. Didáctica y estar en constante perfeccionamiento e investigación para entregar de buena manera estos conocimientos. (1)
3. Didáctica de las matemáticas, un profesor debe estar periódicamente actualizándose ya que el curriculum lo exige. (1)
4. Didácticas lúdicas. (1)
5. Como se construye y se adquiere el conocimiento; evaluación de los aprendizajes, didáctica general que le permita asumir que los aprendizajes no se llevan a cabo de manera homogénea con todos los alumnos de un curso. (1)
6. Metodologías y didácticas que promuevan un acercamiento al alumno en el espacio y tiempo (sentirse partner del alumno). (1)
7. Preparación en las áreas de psicología y sociología, como proceso para entender grupos sociales diferentes. (1)
8. La didáctica, en la mayoría de los casos los docentes no son especialistas entonces adolecen de conocimientos básicos para enseñar de manera más fácil las matemáticas. (1)
9. Didáctica, matemática entretenida- relacionada con su entorno. (1)
10. Etapas de Desarrollo físico, emocional y psicológico(1)
11. Didáctica de la matemática (1)
12. En didáctica, metodologías innovadoras para motivar y despertar en los alumnos/as el interés en las matemáticas. (1)

En profundizar en el conocimiento de la matemática (9)

Enunciados que establecen que es necesario *mejorar y aumentar el conocimiento sobre las matemáticas*.

1. Metodologías de enseñanza. (1)
2. Aprendizaje de los contenidos propios de la especialidad. (1)
3. La parte geometría. (1)
4. Geometría(1)
5. En términos conceptuales (1)
6. Deberían profundizar o especializarse más en esta área, la matemática es mucho más que las 4 operaciones y algunos elementos de geometría. (1)
7. Perfeccionarse en general en la asignatura, para así poder enseñarla de mejor manera y que los alumnos sientan y se den cuenta que el profesor realmente se maneja en la asignatura(1)
8. El dominio de los contenidos (1)
9. Que los profesores básica se especialicen en una sola área, porque aquí en Chile de primero a cuarto básico en la mayoría de los colegios un solo profesor hace todas las clases, por lo que considero que cada profesor se debe perfeccionar en el área que más se sienta seguro. (1)

Otras (4)

1. El conocimiento exacto del curriculum de matemáticas. (1)
2. También deben adquirir mayores conocimientos en aquellas áreas donde se muestra una mayor debilidad. (1)
3. Se deben perfeccionar en su formación para estar más preparado en el ámbito, de acuerdo al ajuste curricular que está teniendo el programa escolar(1)
4. Publicidad...los publicistas son capaces de vendernos un producto y hacernos creer que es necesario para nuestras vidas, que sin el prácticamente moriríamos. Creo que eso es lo que nos hace falta... (1)

ANEXO IV. Cuestionario Abierto Bloque II

I. PENSAR Y RAZONAR

Pensar está relacionado con examinar, reflexionar y consiste en formar y relacionar ideas (Moliner, 1986). Por su parte razonar se relaciona con discurrir, ordenando ideas en la mente para llegar a una conclusión (RAE, 22º Edición). Tanto pensar como razonar son por tanto actividades mentales.

1. Describe situaciones que estimulan a tus estudiantes a pensar y razonar en clase de matemáticas.

Mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

II. ARGUMENTAR

Argumentar se considera sinónimo de discutir, replicar... (Moliner, 1986; RAE, 22º Edición). La acción de argumentar se lleva a cabo a través del lenguaje. La actividad lingüística de argumentar se corresponde con la actividad mental de razonar.

2. Indica situaciones de tu clase de matemáticas en las que es necesario que los estudiantes realicen argumentaciones.

Mis alumnos argumentan cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

III. COMUNICAR

Comunicar hace referencia a pasar a otros las propias ideas o sabiduría (Moliner, 2007). Descubrir, manifestar o hacer saber a alguien algo. Conversar, tratar con alguien de palabra o por escrito (RAE, 22º Edición).

3. Describe en qué momentos de tu clase los alumnos se comunican a través de las matemáticas.

Mis alumnos se comunican entre ellos usando un lenguaje matemático cuando...

- a) _____
- b) _____

- c) _____
- d) _____
- e) _____

IV. MODELIZAR

Modelizar, para la Educación Matemática, se refiere a describir situaciones reales en términos matemáticos. El modelo trata de explicar matemáticamente la realidad. En la modelización se emplean expresiones matemáticas para indicar hechos, entidades, variables, operaciones y relaciones entre ellos para estudiar el comportamiento de sistemas más complejos (RAE, 22° Edición).

4. Indica ocasiones de clase donde los estudiantes describen en términos matemáticos una situación real.

Mis alumnos usan las matemáticas para describir una situación real cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

V. PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS

Problema es una cuestión en la que hay algo que averiguar o alguna dificultad (Moliner, 1986). Cuestión a la que se busca una explicación o respuesta adecuada (Seco y Ramos, 1999). Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos (RAE, 22° Edición). Plantear problemas hace referencia a proponer cuestiones o situaciones que den lugar a problemas. Resolver problemas se refiere a encontrar la respuesta a la cuestión incluida en los mismos

5.1. Indica situaciones, que ocurran en tu aula, apropiadas para que los estudiantes planteen problemas.

Mis alumnos plantean problemas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

5.2. Indica situaciones, que ocurran en tu aula, donde los estudiantes resuelvan problemas.

Mis alumnos resuelven problemas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____

- d) _____
- e) _____

VI: REPRESENTAR

Representar es hacer presente algo con palabras, o figuras... (RAE, 22º Edición). Servirse de un gráfico, tabla, etc. para mostrar cierto hecho o fenómeno sobre ideas matemáticas.

6. Señala situaciones de clase donde tus alumnos utilicen representaciones para trabajar conceptos matemáticos.

En mis clases de matemáticas mis alumnos utilizan representaciones cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

VII. UTILIZAR LOS SÍMBOLOS MATEMÁTICOS

Un signo que representa alguna cosa, sea directa, sea indirectamente (Ferrater, 1982). Representación sensorialmente perceptible de una realidad, en virtud de rasgos que se asocian con esta por una convención socialmente aceptada (RAE, 22º Edición).

7. Describe situaciones de tu aula en la que los alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico formal de las matemáticas.

Mis alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico de las matemáticas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

VIII. EMPLEAR SOPORTES Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Una herramienta es cualquier instrumento, dispositivo o medio para realizar un trabajo o lograr un determinado fin (Moliner, 1986). La herramienta puede facilitar alguna tarea. La tecnología es el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (RAE, 22º Edición). En Educación los soportes y herramientas tecnológicas hacen referencia a artefactos como calculadoras y computadoras.

8. Indica situaciones de aula en las que tus alumnos utilizan herramientas tecnológicas

Mis alumnos utilizan herramientas tecnológicas cuando

- a) _____
- b) _____

- c) _____
- d) _____
- e) _____

ANEXO V. Cuestionario abierto versión final

ESTIMADO(A) PROFESOR(A):

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted, como profesor(a) de Educación Básica para solicitar su colaboración en la investigación que estamos desarrollando, en el marco del programa de *Doctorado en Didáctica de las Matemáticas*, de la **Universidad de Granada**.

La información que pueda entregarnos nos resultará de gran utilidad, dado que intentamos estudiar diversos aspectos relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y la experiencia que de ella tienen los profesores/as.

Su participación consiste en responder a una serie de preguntas agrupadas en un cuestionario y recogidas en las hojas siguientes.

ORIENTACIONES GENERALES:

1.- **ESTO NO ES UNA PRUEBA NI UN TEST:** No existen respuestas correctas o incorrectas, porque cada cual tiene su opinión, creencias e ideas respecto a la educación matemática.

2.- **ES FUNDAMENTAL QUE LEA CON ATENCIÓN LOS ÍTEMES Y QUE RESPONDA DE MODO REALISTA Y SINCERO.** Se trata de conocer lo que usted realmente cree o hace, y no lo que piensa que debería ser lo más adecuado.

3.- **NO SE PREOCUPE POR PROYECTAR UNA BUENA IMAGEN.** Sus respuestas son absolutamente confidenciales.

Muchas gracias por su
colaboración.

CUESTIONARIO. 1ª Parte

1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas?

Los estudiantes han de aprender matemáticas...

2. ¿Qué contenidos consideras que son los más importantes en la matemática escolar?

Los contenidos matemáticos más importantes son...

3. ¿Qué actividades son más apropiadas para aprender matemáticas?

Las actividades más apropiadas para aprender matemáticas son...

4. ¿Qué dificultades tiene el **aprendizaje** de las matemáticas?

Las principales dificultades que tienen el **aprendizaje** de las matemáticas son...

5. ¿Qué dificultades plantea la **enseñanza** de las matemáticas escolares?

Las principales dificultades que plantean la **enseñanza** de las matemáticas escolares son...

6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas?

Los errores en la matemática escolar sirven para...

7. Además del libro de texto ¿qué otros materiales utilizas para la clase?

Los materiales que uso en clases son...

8. ¿Qué es un “buen” alumno en matemáticas?

Un buen alumno en matemáticas es aquel que...

9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos en su aprendizaje matemático?

Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando...

10. Los profesores que han de enseñar matemáticas en educación básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar ó perfeccionar su formación?

Los profesores de educación básica que enseñan matemáticas, deberían aumentar ó perfeccionar su formación en...

CUESTIONARIO. 2ª Parte

I. Pensar está relacionado con examinar, reflexionar y consiste en formar y relacionar ideas (Moliner, 1986). Por su parte razonar se relaciona con discurrir, ordenando ideas en la mente para llegar a una conclusión (RAE, 22º Edición). Tanto pensar como razonar son por tanto actividades mentales.

1. Describe situaciones que estimulan a tus estudiantes a pensar y razonar en clase de matemáticas.

Mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

II. Argumentar se considera sinónimo de discutir, replicar... (Moliner, 1986; RAE, 22º Edición). La acción de argumentar se lleva a cabo a través del lenguaje. La actividad lingüística de argumentar se corresponde con la actividad mental de razonar.

2. Indica situaciones de tu clase de matemáticas en las que es necesario que los estudiantes realicen argumentaciones.

Mis alumnos argumentan cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

III. Comunicar hace referencia a pasar a otros las propias ideas o sabiduría (Moliner, 2007). Descubrir, manifestar o hacer saber a alguien algo. Conversar, tratar con alguien de palabra o por escrito (RAE, 22º Edición).

3. Describe en qué momentos de tu clase los alumnos se comunican a través de las matemáticas.

Mis alumnos se comunican entre ellos usando un lenguaje matemático cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

IV. Modelizar, para la Educación Matemática, se refiere a describir situaciones reales en términos matemáticos. El modelo trata de explicar matemáticamente la realidad. En la modelización se emplean expresiones matemáticas para indicar hechos, entidades, variables, operaciones y relaciones entre ellos para estudiar el comportamiento de sistemas más complejos (RAE, 22º Edición).

4. Indica ocasiones de tu clase donde los estudiantes describen en términos matemáticos una situación real.

Mis alumnos usan las matemáticas para describir una situación real cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

V. Problema es una cuestión en la que hay algo que averiguar o alguna dificultad (Moliner, 1986). Cuestión a la que se busca una explicación o respuesta adecuada (Seco y Ramos, 1999). Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos (RAE, 22º Edición). Plantear problemas hace referencia a proponer cuestiones o situaciones que den lugar a problemas. Resolver problemas se refiere a encontrar la respuesta a la cuestión incluida en los mismos.

5.1. Indica situaciones, que ocurran en tu aula, apropiadas para que los estudiantes planteen problemas.

Mis alumnos plantean problemas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

5.2. Indica situaciones, que ocurran en tu aula, donde los estudiantes resuelvan problemas.

Mis alumnos resuelven problemas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

VI. Representar es hacer presente algo con palabras, o figuras... (RAE, 22° Edición). Servirse de un gráfico, tabla, etc. para mostrar cierto hecho o fenómeno sobre ideas matemáticas.

6. Señala situaciones de clase donde tus alumnos utilicen representaciones para trabajar conceptos matemáticos.

En mis clases de matemáticas mis alumnos utilizan representaciones cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

VII. Un signo que representa alguna cosa, sea directa, sea indirectamente (Ferrater, 1982). Representación sensorialmente perceptible de una realidad, en virtud de rasgos que se asocian con esta por una convención socialmente aceptada (RAE, 22° Edición).

7. Describe situaciones de tu aula en la que los alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico formal de las matemáticas.

Mis alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico de las matemáticas cuando...

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

e) _____

VIII. Una herramienta es cualquier instrumento, dispositivo o medio para realizar un trabajo o lograr un determinado fin (Moliner, 1986). La herramienta puede facilitar alguna tarea. La tecnología es el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (RAE, 22º Edición). En Educación los soportes y herramientas tecnológicas hacen referencia a artefactos como calculadoras y computadoras.

8. Indica situaciones de aula en las que tus alumnos utilizan herramientas tecnológicas

Mis alumnos utilizan herramientas tecnológicas cuando

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

e) _____

ANEXO VI. Respuestas de los docentes, a la segunda parte del cuestionario, ordenadas alfabéticamente.

El número entre paréntesis corresponde a la frecuencia de la respuesta.

CUESTIONARIO. Parte II

Competencias Matemáticas

PENSAR Y RAZONAR

I. Pensar está relacionado con examinar, reflexionar y consiste en formar y relacionar ideas (Moliner, 1986). Por su parte razonar se relaciona con discurrir, ordenando ideas en la mente para llegar a una conclusión (RAE, 22^o Edición). Tanto pensar como razonar son por tanto actividades mentales.

1. Describe situaciones que estimulan a tus estudiantes a pensar y razonar en clase de matemáticas.

Mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando...

- Actividades desafiantes (de acuerdo al nivel) (1)
- Alegan entre ellos por el resultado obtenido en una operación (1)
- Análisis de una solución (1)
- Aprendizaje contextualizado a su realidad (1)
- Aprendizaje significativo (1)
- Argumentan sus respuestas (1)
- Calculan áreas y perímetros de figuras combinadas (1)
- Calcular resultados de operaciones (1)
- Comenzamos la clase con problemas del día a día (1)
- Comprenden el sentido de las operaciones aritméticas (1)
- Construyen sistema numérico con números y dígitos usando material (1)
- Construyen un cuerpo geométrico (1)
- Contextualizar y comparar (1)
- Creación de ejercicios tomados de la vida cotidiana (1)
- Crean un triángulo dados sus ángulos (1)
- Creando situaciones problemáticas y seleccionando las más adecuadas para la solución (1)
- Cuando comprenden la forma en que se estructuran los números (1)
- Cuando cuentan con herramientas para operar (1)
- Cuando el clima de aula es adecuado (1)
- Cuando en un desafío, saben exactamente que hay varios caminos para su solución, se la juegan por el más rápido, pero no se desalientan si no les resulta, entonces buscan otro (1)
- Cuando la actividad está contextualizada (1)
- Cuando la actividad está estructurada, tiene un inicio, un desarrollo y un cierre (1)
- Cuando los conocimientos matemáticos cobran sentido (1)

- Cuando plantean sus propios procedimientos (1)
- Cuando preguntan, cuando investigan, abren su libro, dicen cosas como: “en una clase de acuerdo de un problema parecido,” y usan ese método o estrategia (1)
- Cuando se dan cuenta que hay algo que no han aprendido y que será imposible resolver el problema si no piden la ayuda necesaria (1)
- Cuando se enfrentan a resolución de problemas (1)
- Cuando se realizan preguntas abiertas, alguno responde y deben explicar lo acertado o erróneo de la respuesta (1)
- Cuando valoran lo que sabe el compañero, cuando trabaja en equipo, se comunica, argumenta y defiende sus procedimientos (1)
- Cuestionan al profesor (1)
- Cuestionan las matemáticas (1)
- Dan una respuesta (1)
- Deben resolver desafíos matemáticos (1)
- Desarrollan ejercicios (1)
- Desarrollan habilidades de cálculo mental (1)
- Desarrollan problemas geométricos (1)
- Desarrollan situaciones problemáticas (1)
- Desarrollan un problema y son capaces de llegar a la respuesta (1)
- Ejercicios de geometría (1)
- El aprendizaje está contextualizado y es significativo (1)
- El docente guía el proceso afianzando el contexto (1)
- El docente se limita a guiar y no a dar las respuestas (1)
- El estudiante se siente con la capacidad de fundamentar su respuesta y argumentar sus procedimientos (1)
- El objetivo de la clase está relacionado con su nivel cognitivo (1)
- En el uso de las medidas de tiempo, peso, etc. (1)
- Enfrentándolos a situaciones problemáticas que les permitan usar los aprendizajes adquiridos, su experiencia previa para llegar a una solución (1)
- Escuchan una explicación (1)
- Examinación de contenidos (1)
- Explican a sus compañeros un contenido (1)
- Fundamentan usando sus conocimientos previos y actuales (1)
- Hablan dando razones que su resultado del ejercicio es correcto (1)
- Identifican figuras y cuerpos geométricos y los relacionan de posición y medida de estos elementos (1)
- Interactúan dando a conocer sus estrategias y/o técnicas (1)
- Inventan situaciones problemáticas (1)

- Investigación para llegar a la solución (1)
- Justifican un resultado (1)
- Lo ejercicios de mayor complejidad a lo ya conocido (1)
- Logran conectar el contenido en tratamiento con otro ya tratado (1)
- Logran una metacognición (1)
- Nombran los pasos que siguieron para la solución del problema (1)
- Organizan un kiosco y trabajan con dinero para integrar conceptos (1)
- Participan en actividades de grupo (1)
- Plantean sus propias ideas (1)
- Planteo un problema (1)
- Ponen atención (1)
- Preguntan (2)
- Pregunto por qué ante una respuesta (1)
- Problemas de ingenio (1)
- Propuesta de problemáticas (1)
- Realizan cálculo mental (3)
- Realizan un ejercicio (5)
- Reflexionan sobre los contenidos (1)
- Relacionan lo que hacen con su vida diaria (1)
- Resuelven operatoria usando varillas y la verbalizan (1)
- Resuelven problemas (10)
- Se apropian de los aspectos básicos de la resolución de problemas (1)
- Se concentran en lo que hacen (1)
- Se enfrentan a una situación sin una respuesta determinada (1)
- Se les da un problema y son capaces de utilizar la operación adecuada (1)
- Se les plantea un problema (1)
- Se les propone una situación, desafío o metáfora que deben resolver (1)
- Se plantean problemas de la vida diaria (1)
- Se plantean situaciones problemáticas (1)
- Se proponen desafíos (1)
- Son capaces de resolver un problema lógico (1)
- Son estimulados y motivados por el docente (1)
- Tiene la oportunidad de reflexionar sus respuestas (1)
- Tienen argumentos propios (1)
- Utilizan diferentes elementos concretos y resuelven diferentes operaciones (1)

- Utilizar estrategias (1)
- Valorar los distintos procedimientos (1)
- Verbalizan sus procedimientos en cálculo mental (1)
- Verbalizar una situación (1)

ARGUMENTAR

II. Argumentar se considera sinónimo de discutir, replicar... (Moliner, 1986; RAE, 22ª Edición). La acción de argumentar se lleva a cabo a través del lenguaje. La actividad lingüística de argumentar se corresponde con la actividad mental de razonar.

2. Indica situaciones de tu clase de matemáticas en las que es necesario que los estudiantes realicen argumentaciones.

Mis alumnos argumentan cuando...

- Alegan en trabajo en grupos cuál es la operación correcta para el problema (1)
- Argumentan cuando explican los pasos que siguieron para obtener el resultado (1)
- Buscan la solución a una situación problemática (1)
- Buscan nuevas estrategias (1)
- Calculan el ángulo desconocido en un triángulo (1)
- Calculan el valor de las variables en situaciones de: razones proporcionales directas e inversas (1)
- Calculan el valor de los ángulos que se forman entre dos paralelas cortadas por una transversal (1)
- Como construyó un pictograma y/ó grafico (1)
- Comparten con sus compañeros los resultados de los problemas y se dan cuenta que tienen resultados distintos (1)
- Comprenden y aplican de manera adecuada conceptos matemáticos (1)
- Cuando defienden un resultado (1)
- Cuando en forma autónoma deben aplicar conocimientos en las respuestas de un problema (1)
- Cuando explican un algoritmo de cálculo (1)
- Cuando las respuestas a un determinado problema tienen varias soluciones (1)
- Cuando no están de acuerdo con un resultado (1)
- Cuando no todos logran el resultado correcto (1)
- Cuando tienen dudas respecto al proceso (1)
- Dan sus respuestas a un problema y verbaliza el proceso que hizo para llegar a esa solución (1)
- Dan una respuesta (1)
- Deben explicar algún procedimiento utilizado para resolver un problema (1)
- Deben refutar una respuesta que consideran equivocada (1)
- Defienden la mejor forma de resolver un problema (1)

- Defienden su forma de resolver una actividad (1)
- Defienden su opinión acerca de sus propios resultados (1)
- Defienden sus procedimientos frente al grupo (1)
- Defienden una respuesta o algo que ellos consideran correcto, al desarrollar un problema y dar a conocer su respuesta (1)
- Descubren el sustraendo dado el minuendo y la diferencia (1)
- Discuten sobre los distintos resultados obtenidos en una operación (1)
- En ocasiones que no entienden lo escuchado (1)
- Entre ellos se aclaran dudas (1)
- Es capaz de verbalizar sus procedimientos_(2)
- Están motivados (1)
- Están muy seguros (1)
- Existe la diversidad de procedimientos (1)
- Existen diversas formas o procedimientos para realizar una actividad (1)
- Explica cómo llegó a un resultado correcto en la resolución de un problema (1)
- Explican el contenido a algún compañero (2)
- Explican o justifican la aplicación de una operación y no otra (1)
- Explicar como lo hicieron (1)
- Expliquen qué significado tiene el número que les dio después de una operación matemática asociada a un problema (1)
- Exponen a sus pares el trabajo realizado (3)
- Frente a una situación problema en la cual no se siente capacitado a desarrollar (1)
- Han desarrollado una actividad donde se les solicita que argumenten sus respuestas sean estas correctas o no (1)
- Impugnan un resultado de otro compañero en un ejercicio dado (1)
- Interpretar un gráfico (1)
- Justifican un resultado (1)
- Llegan a acuerdos ó proponen soluciones diversas (1)
- Logran una solución de distinta forma (1)
- Los contenidos y objetivos de la clase no están claros (1)
- Los procedimientos para la resolución de problemas no son de acuerdo mutuo (1)
- Necesitan explicar sus propios razonamientos ante determinados problemas (1)
- Operaciones (+,-,x,:) (1)
- Plantean situaciones problemáticas (1)
- Presentación de soluciones (1)
- Proyectos (1)

- Pruebas con respuestas verdadero o falso, donde deben argumentar sus respuestas (2)
- Razonamiento lógico (1)
- Rebaten una respuesta errónea (1)
- Reconocen que los dígitos tienen posición y valor numérico (1)
- Resolver problemas de la vida diaria (1)
- Resuelven problemas_(4)
- Resuelven problemas en forma grupal (1)
- Resuelven problemas y elaboran una respuesta en relación a la solución encontrada (1)
- Resuelven sus ejercicios junto a sus pares (1)
- Retroalimentan sus conocimientos (1)
- Se comparten experiencias en la resolución de problemas (1)
- Se dan situaciones donde se les plantea una duda y se busca que ellos lleguen a las conclusiones (1)
- Se proponen actividades para tomar conciencia de sus propios aprendizajes (1)
- Se refiere al texto usado por los alumnos (discrepancias) (1)
- Se sienten tomados en cuenta (1)
- Siente un clima de confianza en el aula (1)
- Tienen discrepancias con sus resultados (1)
- Tienen dudas (1)
- Trabajan en grupo (1)
- Utilizan sus capacidades (1)
- Utilizan procedimiento (1)
- Verbalizan paso a paso sus procedimientos (1)
- Verifican información y datos (1)

COMUNICAR

III. Comunicar hace referencia a pasar a otros las propias ideas o sabiduría (Moliner, 2007). Descubrir, manifestar o hacer saber a alguien algo. Conversar, tratar con alguien de palabra o por escrito (RAE, 22^º Edición).

3. Describe en qué momentos de tu clase los alumnos se comunican a través de las matemáticas.

Mis alumnos se comunican entre ellos usando un lenguaje matemático cuando...

- A diario en la clase, cuando trabajan en conjunto, cuando comparten conocimiento, cuando entre ellos se ayudan para resolver un ejercicio o encontrar una respuesta (1)
- Agrupan según indicaciones (1)
- Análisis de contenido (1)
- Calculan los ángulos de un triángulo (1)
- Comparan sus procedimientos y resultados (1)

- Comparten sus formas de llegar a soluciones (1)
- Considero que siempre, en clases de matemáticas se les da sentido a ese lenguaje (1)
- Contrastan sus ideas, procedimientos (1)
- Crean situaciones para los otros (problemas) (1)
- Cuando ayudan, asesoran o explican a sus pares (1)
- Cuando comunican resultados de operaciones ó solución de un problema (1)
- Cuando descubren procedimientos y formas para llegar a resultados (1)
- Cuando necesitan resolver situaciones problemáticas de sus propias vivencias (1)
- Cuando un alumno le dice a otro: para multiplicar x 10-100-1000, debes copiar el número y escribir los ceros correspondientes (1)
- Cuando un alumno le pregunta a otro: ¿cuánto es $7 \times 4 = ?$ (1)
- Cuando un alumno pregunta a otro: ¿Cuál es el resto de la tercera división? (1)
- Cuando un alumno pregunta a otro: ¿En cuánto debo aumentar la serie? (1)
- Dan a conocer sus resultados, y dan respuesta al problema planteado (1)
- Dan el resultado de un problema (1)
- Deben graficar una situación matemática (1)
- Deben plantear qué operación utilizar (1)
- Deben realizar trabajos por equipo (1)
- Discuten un procedimiento (1)
- Dividen (1)
- Ecuaciones (1)
- En actividades de geometría (1)
- En Educación Física (metros por segundo) (1)
- En el área de las ciencias, química y biología (1)
- En el proceso de aprendizaje (aula) (1)
- En encuestas, estudios estadísticos (1)
- En la comprensión y comunicación de lo aprendido (1)
- En procesos de estudio para pruebas (1)
- En situaciones lúdicas creadas por ellos mismos (1)
- Es escuchado y validado por sus pares (1)
- Existe entre ellos rivalidad en relación a sus potencialidades (1)
- Explican el procedimiento para resolver un problema (1)
- Explican lo que significa una expresión: por ejemplo $3 \times 5 = 3$ veces el 5 (3° básico), el triple de $x =$ tres veces x (4° básico), $x/3 =$ un tercio de x (5° básico), $x^2 =$ el cuadrado de x (6° básico), etc. (1)
- Fechas de pruebas-vacaciones (1)

- Forman grupos de apoyo (1)
- Fracciones (1)
- Geometría (1)
- Intercambian opiniones (1)
- Intercambian sus conocimientos (1)
- Inventan sus propios problemas (1)
- Investigan y preparan trabajos (1)
- La aplicación de una operación y no otra
- Leen o traducen una expresión de lenguaje habitual a lenguaje matemático (1)
- Lo aplican en juegos propios (bolitas, cartas) (1)
- Multiplican (1)
- Ocasionalmente fuera del aula (1)
- Ordenan situaciones (1)
- Participan en concursos o eventos matemáticos (1)
- Proceso de investigación (1)
- Que promedio da en lenguaje (1)
- Realizan comparaciones (1)
- Realizan una disertación (1)
- Reconocen formas geométricas (1)
- Restan, es decir, disminuyen - (1)
- Resuelven alguna situación (1)
- Resuelven ecuaciones (1)
- Resuelven operaciones (1)
- Resuelven problemas de cálculo (1)
- Se explican unos a otros (1)
- Se hace necesario dentro de un contexto (1)
- Se realiza un trabajo grupal y comunican a sus compañeros sus propios resultados (1)
- Suman, es decir, aumentan + (1)
- Tiempo horas de trabajo (1)
- Tienen diferencias al plantear una solución (1)
- Tienen diferencias en su preparación (profesores) (1)
- Trabajan con material concreto (1)
- Trabajan en equipo (1)
- Trabajan en grupo (1)
- Trabajan las guías dadas: en grupos (1)

- Ubican puntos en plano de ciudad (1)
- Un alumno le explica a uno de sus pares alguno de los aprendizajes de matemática (1)
- Usan la idea de número (1)
- Utilizan una manera clara de expresar sus procedimientos (1)
- Utilizan datos estadísticos (1)
- Utilizan operatoria (1)
- Verbalizan y comparan los procedimientos utilizados en una actividad (1)
- Visualizan las matemáticas como un todo (de manera integrada) (1)
- Vivencian distintas experiencias de aprendizaje (1)

MODELIZAR

IV. Modelizar, para la Educación Matemática, se refiere a describir situaciones reales en términos matemáticos. El modelo trata de explicar matemáticamente la realidad. En la modelización se emplean expresiones matemáticas para indicar hechos, entidades, variables, operaciones y relaciones entre ellos para estudiar el comportamiento de sistemas más complejos (RAE, 22^o Edición).

4. Indica ocasiones de tu clase donde los estudiantes describen en términos matemáticos una situación real.

Mis alumnos usan las matemáticas para describir una situación real cuando...

- Ahorran dinero para alcanzar una cantidad (1)
- Al escribir números en forma desarrollada (1)
- Al leer las tablas de multiplicar (1)
- Al operar con fracciones se dan cuenta que una manera de operar con fracciones les sirven para distintos problemas y distintos números (1)
- Ampliar o reducir una figura, ejemplo un paisaje, un objeto... y representarlo artísticamente o bien para el diseño de un arreglo en casa... (1)
- Asistencia (%) etc. (1)
- Calculan distancias a través del teorema del ángulo recto de Pitágoras (1)
- Calculan la cuota individual para financiar algún evento (1)
- Calculan la media, la moda, rango, gráfico, de notas para compararlos con otros subsectores (1)
- Calculan la rapidez de los alumnos (distancia, tiempo) (1)
- Calculan los minutos que se demoran en llegar a colegio desde su casa (1)
- Calculan qué pueden comprar con lo que tienen (1)
- Calculan razones proporcionales (1)
- Calculan su promedio de notas (1)
- Cantidad de lápices de su estuche (1)
- Comentan el costo total de las entradas a un circo (1)
- Comentan las formas de diversos objetos observados (1)

- Conocemos hechos, acontecimientos históricos, fechas, etc. (1)
- Conocemos los usos horarios y sus variaciones (1)
- Construyen elementos del cotidiano con elementos concretos de geometría (1)
- Conversan entre ellos...Fui al estadio y habían aproximadamente 15.000 personas (1)
- Conversan entre ellos...Pedro compró 20 dulces y los repartió entre él y yo (1)
- Conversan entre ellos...Luchito corrió la maratón y llegó en séptimo lugar (1)
- Conversan entre ellos...Tengo \$500 y quiero comprarme un pastel que vale \$380, ¿cuánto me sobra? (1)
- Cuando deben calcular tiempo y distancia en función del gasto de combustible en un viaje (1)
- Cuando desarrollan ejercicios de operatoria (1)
- Cuando describen alguna regularidad (1)
- Cuando está implicada algún tipo de medida (1)
- Cuando formulan y resuelven problemas (1)
- Cuando interpretan ideas relacionadas con sus vidas (1)
- Cuando la relacionan con su entorno (1)
- Cuando mencionan alguna regla (1)
- Cuando se les dan proyectos matemáticos, como realización de una convivencia, presupuestos (1)
- Cuando se les hace diseñar un espacio dado por ejemplo, lugares en una feria (1)
- Cuando se refieren a algún tipo de cálculo (1)
- Dan a conocer su opinión (1)
- Datos y azar (1)
- Deben estimar distancias, capacidades, tiempo... (1)
- Deben resolver una situación problemática (1)
- Deben solucionar problemas relacionados con compra y venta, aplicando operatorias, % (1)
- Describen las compras en la feria y lo que gastaron (1)
- Descubren algún patrón (1)
- Discuten alguna situación (1)
- Distribuir proporcionalmente ingredientes al cocinar, al aumentar o disminuir los comensales (1)
- En el uso de tecnología (internet) (1)
- En matemática constantemente se están utilizando términos matemáticos para resolver problemas de la vida diaria, no sólo en la asignatura de matemática (1)
- En situaciones que lo involucren directamente (1)
- Es capaz de relacionarlos con su entorno y vivencias (1)
- Explican alguna propiedad de operaciones (1)
- Explican situaciones planteadas usando operaciones matemáticas (1)

- Gastos de agua-luz (boletas) (1)
- Interpretan problemas (1)
- Involucran procesos de la vida cotidiana (1)
- Jugando con los conceptos involucrados (1)
- La relacionan con sus conocimientos previos (1)
- La utilizan en un contexto diferente, por ejemplo en juegos u otros subsectores (1)
- Llevan experiencias cotidianas como la visita a un supermercado a la clase de matemática (1)
- Ordenan cifras (1)
- Por ejemplo inventan problemas de la vida familia. Ejemplo: Mamá gana \$248.500 y gasta en el supermercado \$216.345. ¿Cuánto le sobra para el mes a mamá? (1)
- Razón y proporción (1)
- Realizamos actividades deportivas (cronometrar, distancias, etc.) (1)
- Realizan una convivencia-gastos y recursos (1)
- Reconocen los números como cuantificadores, identificadores y ordenadores, y explican para que sirven en la vida real (1)
- Relacionan sus conocimientos previos (1)
- Resuelven problemas (1)
- Resuelven problemas en los diversos contenidos (1)
- Resuelven un problema a través de una ecuación, plantean la situación a través de un lenguaje matemático, resuelven y luego dan respuesta al problema (1)
- Saber su dirección y número teléfono (1)
- Se les piden ejemplos (1)
- Se les somete a una situación que lo requiere ,por ejemplo ¿Cuánto tiempo necesitas para ir a la ciudad más cercana (1)
- Son capaces de conectar los contenidos con actividades de la vida diaria (comprar, etc.) (1)
- Sueñan con un sueldo que les permita adquirir muchas cosas (1)
- Trabajo (para percibir un sueldo) (1)
- Ubican en el plano calles paralelas y perpendiculares (1)
- Utilizamos distintos tipos de medidas y volúmenes; áreas y perímetros, etc. (1)
- Utilizamos transacciones de la vida diaria (compra, venta, oferta y demanda, etc.) (1)
- Utilizan dinero para resolver problemas de comercio (1)
- Utilizan materiales concretos (1)

PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS

V. Problema es una cuestión en la que hay algo que averiguar o alguna dificultad (Moliner, 1986). Cuestión a la que se busca una explicación o respuesta adecuada (Seco y Ramos, 1999). Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos (RAE, 22^º Edición). Plantear problemas hace referencia a proponer cuestiones o

situaciones que den lugar a problemas. Resolver problemas se refiere a encontrar la respuesta a la cuestión incluida en los mismos.

5.1. Indica situaciones, que ocurran en tu aula, apropiadas para que los estudiantes planteen problemas.

Mis alumnos plantean problemas cuando...

- A partir de una situación planteada describen diferentes problemas a resolver (1)
- A través de lectura de encuestas, de gráficos y ellos mismos elaboran los problemas que ellas se extraen (1)
- Al mirar la fecha en la pizarra calculan cuántos días faltan para su cumpleaños (1)
- Anotan el número de palabras que leen en un minuto, luego calculan el número de palabras que leerán e 5 minutos, 10 minutos, y 1 hora (1)
- Asistencia a clases (1)
- Calculan cuántos centímetros más alto es un alumno de otro (1)
- Calculan el tiempo que necesitan para ... (1)
- Calcular el perímetro de la sala de clase y el área (1)
- Comparan elementos ó números entre sí (1)
- Compran en el kiosco (1)
- “Compras en el kiosco”, calculan el valor a pagar y el cambio que deberán recibir (1)
- Con la asistencia diaria entre niños y niñas (1)
- Considero que en todo momento se pueden plantear problemas. En los recreos, en las clases, etc. Creo que es deber nuestro, tratar de problematizar y utilizar la cotidianidad para enfrentarlos y hacer que reflexionen con dichas situaciones (1)
- Consultar con qué operación se resuelve (1)
- Crean juegos y deben buscar reglas (1)
- Cuando la situación no es fácil de entender (1)
- Cuando tienen suficientes herramientas para demostrar sus capacidades y habilidades matemáticas (1)
- Cuánto tiempo les falta para salir a recreo (1)
- Cuentan cantidad de niños y niñas (1)
- Cuentan los vidrios rotos de la sala y plantean en forma de fracción el resultado (1)
- Deben hacer trabajos grupales y no todos se comprometen o cumplen (1)
- Deben hacer una repartición de algo (1)
- Deben llegar a acuerdos en juegos de cartas, de comprar y vender (metrópolis por ejemplo) (1)
- Desean resolver alguna operación (1)
- Desean saber la cantidad de alumnos del colegio, entre otras (1)
- Ecuaciones (1)
- El dinero no les alcanza para un fin determinado (1)

- En el desarrollo de la clase se produce una situación en donde se pueda plantear un problema (en caso de duda) (1)
- En su casa, etc. (1)
- Inician la clase (1)
- Llegan atrasados a la clase y no alcanzan a escuchar o copiar el inicio de una actividad (1)
- Logran dar respuestas a un problema y estas respuestas han sido resueltas de diferentes formas (1)
- Los contenidos son introducidos a partir de una situación problema o metáfora y, en algún momento los alumnos deberán crear alguna situación similar para la aplicación del contenido (1)
- Los estudiantes cuando saben que existe más de una forma para resolver un ejercicio ó actividades, en forma innata plantean preguntas (1)
- Los problemas implícitos ó explícitos no se pueden aislar en un sistema, están insertos en el quehacer cotidiano (1)
- Los problemas van surgiendo en el transcurso de los aprendizajes (1)
- Necesitan resolver una situación que los involucran (1)
- Necesitan saber qué edad tenía cuando ocurrió tal cosa... (1)
- Necesitan una nota para aprobar (1)
- No entienden lo que se les quiere enseñar (1)
- No están bien asesorados por el docente a cargo (1)
- No están claros los procedimientos para resolver el problema (1)
- No prestan atención a la clase y se dedican a otra actividad (1)
- No solo en la clase de matemáticas (1)
- No tienen claras las estrategias para resolver el problema dentro del aula (1)
- No tienen las competencias necesarias (1)
- Obtienen baja calificación en una actividad para la cual se prepararon (1)
- Organizar una salida a terreno, en la cual deben comprar alimentos, bebidas, etc. (1)
- Otro grupo no le gusta pensar (1)
- Otros dicen no entender (1)
- Problemas de ingenio (1)
- Promoción (1)
- Proponen elementos y crean con ellos situaciones que otros grupos deben resolver (1)
- Prueba que involucre plantear problemas (1)
- Quieren calcular el precio de una colación (1)
- Quieren realizar una convivencia (1)
- Realizan un proyecto de aula, buscan solucionar problemas para mejorar diferentes aspectos de ... en aula (1)
- Reúnen dinero en el curso (1)

- Salida pedagógica (locomoción- colación) (1)
- Salidas educativas”, realizan presupuesto y calculan el dinero que cada uno debe aportar (1)
- Se les da una ecuación y se les pide inventar un problema a partir de él (1)
- Se les pierden objetos necesarios para su actividad (1)
- Se presenta un contenido y se busca entenderlo (1)
- Tienen dinero y quieren saber lo que pueden comprar (1)
- Tienen que compartir ó repartir materiales (1)
- Tienen una cantidad de láminas y pierden en sus juegos (1)
- Tienen una... Recolección de datos (1)
- Un ejemplo concreto está en el robo de oro y el uso de los decimales. Existe un problema cuando de un botín sobra una parte menor a la cantidad de ladrones de la banda...la pregunta ¿Cómo repartimos estos 3 gramos de oro entre los 5 integrantes de la banda?...el alumno “vivo” dice que es para “copete”, otro dice que mejor se lo quede el jefe de la banda...pero al calcular el valor en moneda nacional de los 3 gramos de oro (\$15.000) los jóvenes se da cuenta que es mucho lo que obtendrá el jefe y surge la necesidad de repartir los 3 gramos...se introduce el concepto de “decimal”... (1)
- Una situación no la pueden resolver como se le indicó y proponen otra solución (1)
- Una situación tiene más de una forma para resolverla (1)
- Variables independientes (1)

5.2. Indica situaciones, que ocurran en tu aula, donde los estudiantes resuelvan problemas.

Mis alumnos resuelven problemas cuando...

- Al contar sus lápices de colores se dan cuenta que tienen pocos y realizan una operación para saber cuántos se le han perdido (1)
- Al inicio de cada unidad para introducir conceptos ó contenidos (1)
- Al mirar el reloj dicen cuantos minutos faltan para el recreo (1)
- Al pasar lista sacan la cuenta cuántos alumnos hay inasistentes (1)
- Aparece un dato incógnito (1)
- Buscan estrategias (1)
- Buscan procedimientos para construir cuerpos geométricos (1)
- Calculamos el valor de diferentes objetos que queremos comprar (1)
- Calculan el tiempo que falta para terminar la clase (1)
- Calculan los minutos de atraso que tiene un alumno que llega atrasado (1)
- Calculan su promedio de notas (1)
- Calculo de distancias en un viaje (1)
- Cantidad de combustible que gasta un auto en determinado viaje (1)
- Comparan sus respuestas y llegan a una conclusión lógica (1)

- Constantemente, en cada contenido y guía o ejercicios se incluyen problemas, para que así se den cuenta que no son contenidos aislados, y así saber aplicar en ciertas situaciones (1)
- Creación de problemas dirigidos (1)
- Crean problemas entre ellos (1)
- Cuando van al kiosko a comprar colación, etc. (1)
- Datos y azar (1)
- Deben realizar una repartición de algo (1)
- Desarrollan guías, las cuales siempre trato que sean con situaciones problemáticas (1)
- Desarrollan una guía de trabajo (1)
- Desean transferir lo aprendido a diversas situaciones (1)
- El clima en el aula es el más adecuado (1)
- El texto los plantea (1)
- Elaboran un concepto (1)
- En cualquier momento de la clase (1)
- En todo aquello en que desconozcan un dato y sea posible deducirlo de la información dada (1)
- En una situación aparece una pregunta (1)
- Encuentran las respuestas (1)
- Equivalencias entre dólar, euro y pesos chilenos (1)
- Están aplicando diferentes contenidos que ameritan plantear y resolver problemas (1)
- Están dominando las competencias necesarias (1)
- Están en el desarrollo de la clase (1)
- Faltan incógnitas (1)
- Intercambio de un problema entre compañeros (1)
- Juegan al almacén (simular compra y venta)
- Juegan al kiosco utilizando dinero (1)
- Llegan a acuerdos en juegos (1)
- Medición (1)
- Por ejemplo si se decide ir de paseo ellos resolverán que cantidad de alimentos bebidas, agua, tiempo se utilizara para el éxito de la actividad (1)
- Practican cálculo mental (1)
- Preguntan, conversan o se dejan asesorar (1)
- Preparar una dieta (1)
- Presentación de problemas cotidianos en aula (1)
- Proponen diferentes formas para encontrar soluciones (1)
- Prueba con resolución de problemas (1)
- Realizan una búsqueda de procedimientos (1)

- Reciben problemas a resolver creados por otros grupos (1)
- Resuelven una guía de ejercicios (1)
- Se aprovechan todas las instancias (1)
- Se comunican entre ellos y comparte experiencias (1)
- Se ha trabajado el contenido y como parte del trabajo regular (1)
- Se les enfrenta a situaciones de compra venta, por ejemplo, venta de libros, ó feria de las pulgas (1)
- Se les plantea un problema (1)
- Se les presentan situaciones ya sea reales o de lo cotidiano como propuestas con el fin de lograr un aprendizaje (1)
- Se presentan diferentes situaciones y ocasiones (1)
- Se presentan situaciones contextualizadas (1)
- Se sienten desafiados a hacerlo (1)
- Se sienten seguros de que la solución que ellos darán es la más apropiada (1)
- Si es día de la madre u otra festividad y se harán tortas y empanadas ellos buscaran y adecuaran las recetas para un determinado número de personas (1)
- Sienten interés por resolverlos (1)
- Son capaces de llegar a una solución matemáticamente satisfactoria ante determinados planteamientos (1)
- Son resueltos (1)
- Tienen confianza en sí mismos (1)
- Tienen que hacerlo como tarea en sus actividades de juegos en visitas a locales comerciales (1)
- Uno de ellos plantea un problema (1)
- Usamos dinero (1)
- Yo se los planteo, pero también trato que ellos sean los que inventen problemas, siendo esta actividad un poco más complicada para ellos (1)

REPRESENTAR

VI. Representar es hacer presente algo con palabras, o figuras... (RAE, 22^º Edición). Servirse de un gráfico, tabla, etc. para mostrar cierto hecho o fenómeno sobre ideas matemáticas.

6. Señala situaciones de clase donde tus alumnos utilicen representaciones para trabajar conceptos matemáticos.

En mis clases de matemáticas mis alumnos utilizan representaciones cuando...

- Analizan e interpretan gráficos ó tablas (1)
- Calculan y encierran una serie de cuerpos (1)
- Carpetas (1)
- Completan series numéricas (1)
- Confeccionar gráficos con la asistencia del mes (1)

- Construyen gráficos según información dada (1)
- Construyen gráficos y/ó pictogramas para representar características de su grupo curso ó unidad educativa (1)
- Construyen ideas concretas de representaciones mentales (1)
- Deben trabajar con material concreto y llevar al papel, a través de gráficos los datos que deben representar (1)
- Desarrollan conceptos (1)
- Desarrollan conceptos geométricos (1)
- Dibujan ó pintan según numeral (1)
- Dibujan y representan figuras y formas geométricas (1)
- Dibujar un cuadro que nos muestre las calificaciones (1)
- Difieren con el profesor (1)
- En ciertas unidades como ecuaciones, análisis de información, etc. (1)
- En la presentación de contenido (1)
- En los primeros años se usa mucho la grafica antes de pasar a lo abstracto (1)
- En un gráfico de barra, interpretar las medidas de tendencia central (1)
- Escribe en palabras sus pasos (1)
- Escribir el horario de clases (1)
- Están procesando un contenido (1)
- Exposiciones (1)
- Expresan gráficamente los resultados de una encuesta (1)
- Expresan una situación problema (1)
- Forman de acuerdo a una situación (1)
- Fracciones (5)
- Gráficos (pictograma, lineales, de barra, histograma, circulares, etc) (1)
- Hacen monos para resolver un problema (1)
- Han pasado por el material concreto y deben avanzar ya que la representación necesita de un conocimiento (1)
- Hay que aproximar (1)
- Hay que diferencias tamaños (1)
- Hay que descubrir (1)
- Hay que sumar (1)
- Les he entregado herramientas para hacerlo, ej. esquemas para representar operatorias (1)
- Los problemas son más complejos (1)
- Mediante ilustraciones buscan situaciones (1)
- Necesitan comprender y reflexionar sobre su aprendizaje (1)

- No tienen claridad en la forma de resolver aritméticamente (1)
- Observan gráficos y completan con los datos que faltan (1)
- Observan tabla de datos y completan un gráfico de barras con la información dada (1)
- Organizan, registran y comunican ideas (1)
- Para realizar comparaciones (1)
- Plantean sus métodos para resolver problemas (1)
- Porcentajes (4)
- Proponen esquemas para resolver (1)
- Pruebas (1)
- Que comparar cantidades (1)
- Rayan la mesa haciendo miles de intentos por resolver los problemas planteados (1)
- Realizamos actividades en estadística y medidas de tendencia central (1)
- Realizamos actividades en geometría (1)
- Realizan estrategias de cálculo (1)
- Realizan gráficos para ordenar datos (1)
- Realizan una consulta, duda (1)
- Representan fracciones (1)
- Representan lenguaje matemático (1)
- Representan por medio de gráficos (1)
- Representar mediante gráfico la mascota favorita de los niños del colegio (1)
- Resuelven ejercicios de operatoria (1)
- Resuelven operaciones matemáticas (1)
- Resuelven problemas (3)
- Resuelven problemas a través de un arreglo bidimensional (1)
- Resuelven alguna situación (1)
- Se hacen encuestas y ellos tabulan la información y grafican resultados (1)
- Se inician en la división (1)
- Se inician en la multiplicación. Construyen en forma representada las tablas de multiplicar (1)
- Se les pide demostrar un resultado (1)
- Se trabaja en estadística_(3)
- Se trabajan las unidades de geometría (especialmente medición) (1)
- Siempre tienen la opción de usar las representaciones o gráficos si eso los ayuda a resolver una situación problema (1)
- Tabulan datos de estatura, edad, preferencias de sus compañeros de curso (1)
- Tipos de medidas (superficie, peso, longitud, etc.) (1)
- Tipos de triángulos (1)

- Trabajamos el conjunto de los números naturales (1)
- Trabajamos situaciones lúdicas (1)
- Trabajan en la recta numérica (1)
- representación de N^{os} enteros en recta numérica... (1)
- Ubican puntos en el plano (1)
- Ubicar números en el ábaco (1)
- Utilizan material concreto para resolver (1)
- Verbalizan sus procedimientos (1)
- Ya han trabajado en forma concreta (1)

UTILIZAR LOS SÍMBOLOS MATEMÁTICOS

VII. Un signo que representa alguna cosa, sea directa, sea indirectamente (Ferrater, 1982). Representación sensorialmente perceptible de una realidad, en virtud de rasgos que se asocian con esta por una convención socialmente aceptada (RAE, 22^o Edición).

7. Describe situaciones de tu aula en la que los alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico formal de las matemáticas.

Mis alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico de las matemáticas cuando...

- A veces ellos lo crean (1)
- Aplican símbolos matemáticos +, -, x, :, etc. (1)
- Aplican teoremas de Pitágoras (1)
- Asisten a una clase de matemáticas (1)
- Asocian símbolos (+, -) de adición y sustracción a las acciones de agregar quitar (1)
- Calculan ecuaciones (1)
- Calculan el valor de ángulos desconocidos en triángulos, paralelas cortadas por una transversal (1)
- Comprenden vocabulario matemático de la vida cotidiana a través del juego (1)
- Construcción de maquetas (1)
- Cuando aplican propiedades (1)
- Cuando componen y descomponen números (2)
- Cuando ejercitan en geometría (1)
- Cuando explican la forma en que resolvieron un problema (1)
- Cuando han avanzado en el ámbito numérico (1)
- Cuando identifican mayor que, menor que ó igual (1)
- Cuando resuelven ejercicios (1)
- Cuando tienen que resolver situaciones matemáticas (1)
- Dan solución a un problema planteado (1)
- Dan una respuesta (1)

- Deben resolver operatoria (1)
- Describen cuerpos geométricos (1)
- Describen trayectorias (1)
- Descubren o se les explica su significado (1)
- Ecuaciones (1)
- Ejercitan mucho con ellos (1)
- En 4º grado casi no se usa un lenguaje simbólico a parte de los símbolos numéricos (1)
- En ciertos contenidos se utilizan, creo que en matemática constantemente estamos utilizando símbolos, partiendo de los más básicos (1)
- En general, cuando tienen que interactuar con el libro de matemática (1)
- Es reiterativo (1)
- Escriben ejercicios dictados por la profesora (1)
- Explican una propiedad (1)
- Expresan en lenguaje algebraico (1)
- Expresan multiplicaciones como sumas (1)
- Expresan verbalmente alguna situación matemática: operaciones (1)
- Fracciones (1)
- Han pasado por lo concreto y pictórico, afianzando esta etapa lo simbólico se hace más fácil (1)
- Hay una información clara en el aula (láminas, objetos concretos de uso lúdico ó formal) (1)
- Identifican datos y operaciones de un problema (1)
- Identifican y reconocen figuras y cuerpos identificando sus diferencias, etc. (1)
- Identifican y reconocen numerales (1)
- Integran éste vocabulario en lo cotidiano (1)
- La escritura de los signos utilizados es utilizada en forma reiterada (1)
- Leen ejercicios dados en la pizarra (1)
- Leen precios de artículos (1)
- Les cuento que las matemáticas son un tercer idioma que ellos aprenden (1)
- Les pido que lean oraciones numéricas (1)
- Lo relaciono con la vida diaria (1)
- Manipulan una calculadora (1)
- Marcan un número de teléfono (1)
- Nombran propiedades de la suma y multiplicación (1)
- Observan láminas con el valor posicional de los números (1)
- Observan láminas con las medidas de longitud, masa, tiempo, etc. (1)
- Observan papelógrafos en la sala según el contenido que se esté pasando (1)
- Observan signos indicadores en calles (1)

- Ordenamiento de datos a través de gráficos (1)
- Ordenan números (1)
- Patrones de ubicación geográfica (1)
- Principalmente los alumnos del primer nivel que están aprendiendo el uso de las operaciones, principalmente las divisiones que dicen que les cuestan mucho(1)
- Propiedad conmutativa (adición-multiplicación) (1)
- Razones y proporciones (1)
- Realizan cada una de las actividades (1)
- Realizan investigaciones y lo deben exponer (1)
- Realizan operaciones matemáticas (1)
- Realizan operatoria en números enteros (1)
- Realizar operatoria en números naturales (1)
- Reconocen figuras, cuerpos geométricos, simetrías, etc. (1)
- Resuelven problemas de cálculo (1)
- Resuelven situaciones aplicadas en la recta numérica (1)
- Resuelven una situación (1)
- Se hace en forma lúdica (1)
- Se realizan actividades lúdicas con las matemáticas (1)
- Se trabaja normalmente, adecuadamente y constante con las simbologías matemáticas (1)
- Son capaces de explicar verbalmente la simbología (1)
- Trabajamos en algebra la familiarización con el lenguaje simbólico es mas explicita, pero considero que los símbolos formales de matemática ya son parte y están integrados en los conceptos de los alumnos (1)
- Usan un lenguaje matemático para expresar algo cotidiano (el doble de...) (1)
- Utilización de distancia, pero, masa, área, etc. (1)
- Utilizan conceptos para explicar sus procedimientos (1)
- Utilizan fórmulas (1)
- Ya han afianzado sus aprendizajes con material concreto y pictórico (1)
- Ya han experimentado el contenido de manera concreta (1)

EMPLEAR SOPORTES Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

VIII. Una herramienta es cualquier instrumento, dispositivo o medio para realizar un trabajo o lograr un determinado fin (Moliner, 1986). La herramienta puede facilitar alguna tarea. La tecnología es el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (RAE, 22^º Edición). En Educación los soportes y herramientas tecnológicas hacen referencia a artefactos como calculadoras y computadoras.

8. Indica situaciones de aula en las que tus alumnos utilizan herramientas tecnológicas

Mis alumnos utilizan herramientas tecnológicas cuando

- Actividades de cálculos de área y perímetro (1)

- Actividades de geometría (1)
- Aplican alguna fórmula (1)
- Aplican símbolos matemáticos (1)
- Aprenden tablas de multiplicar (computador) (1)
- Busca de soluciones (navegar internet) (1)
- Calculadoras en presupuestos y también en la unidad de sistema monetario, y para comprobar operatoria (1)
- Calculan el medio aritmético (1)
- Calculo mental (computador) (1)
- Casi imposible, el uso de herramientas por estar insertos en una cárcel, los alumnos es poco o casi nada lo que pueden usarlas por disposiciones internas del penal de San Miguel. Se han hecho experimentos con algunos alumnos, que no son capaces de aprender por la forma tradicional y se los lleva al computador de la sala de profesores para observar algún material didáctico (1)
- CD juegos matemáticos (1)
- Clases de matemáticas (pizarra educativa) (1)
- Comprueban resultados matemáticos (1)
- Computadora al utilizar los programas educativos matemáticos (1)
- Construcción de simetrías (computador) (1)
- Construyen material concreto (1)
- Cuando hacen exposiciones de trabajos de investigación (1)
- Cuando nosotros como docentes estamos dispuestos a aceptar este tipo de herramientas, por lo tanto, se pueden ocupar en cualquier instancia o contenido (1)
- Cuando resuelven operaciones con calculadora (1)
- Datos y azar (1)
- Deben hacer cálculos algo densos (1)
- Desarrollan conceptos (1)
- El tratamiento del objetivo lo permite en mi caso se usa mucho en Geometría todos los software que se puedan usar, cabri, geogebra, ... (1)
- En estadística Excel (1)
- En mi colegio no se cuenta (de básica) con estas herramientas tecnológicas (1)
- Están en horas de taller (computador) (1)
- Exposiciones (power point) (1)
- Geometría (1)
- Geometría (internet) (1)
- Gráficos (1)
- Hacen informes (1)
- Hacen representaciones geométricas (1)

- Han afianzado contenidos y refuerzan con nuevas herramientas lo visto anteriormente (1)
- Han aprendido nuevos contenidos y conceptos (1)
- Herramientas de construcción (maquetas) (1)
- Introduzco los diferentes contenidos, me gusta mostrarle y hacer que ellos manipulen diferentes programas computacionales (lamentablemente en mi colegio no cuento con sala de computación, por lo tanto trabajamos solo con mi computador), también cuando les pido hacer trabajos de investigación (1)
- Investigan y necesitan información para resolver una situación problemática (1)
- Medición de ángulos (pizarra interactiva) (1)
- Necesita preparar material ó exposición a través de la pizarra interactiva (1)
- Necesitan resolver un problema práctico (1)
- Observación de cuerpos geométricos (computador) (1)
- Observan la matemática en el entorno y lo exponen a sus pares (1)
- Observan un material concreto (1)
- Observan, analizan programas de geometría (1)
- Pizarra interactiva (1)
- Porcentajes (1)
- Preparar programas (1)
- Presentan gráficos (Excel) (1)
- Quieren comprobar resultados de una operación (1)
- Realizan cálculos (1)
- Realizan cálculos mentales (pizarra interactiva) (1)
- Realizan ejercicios geométricos o identifican elementos geométricos (1)
- Realizan informes (1)
- Realizan investigación (1)
- Resolución de problemas (+ y -) calculadoras y computadores (muy pocas veces) (1)
- Resuelven ejercicios de operatoria usando calculadora (1)
- Resuelven problemas (siguen varios pasos) (1)
- Resuelven y crean situaciones matemáticas en software (1)
- Se potencia el uso de la tecnología como un medio no como fin, en todos los niveles el uso de la calculadora después de que saben las operaciones básicas (1)
- Se les presentan demostraciones (1)
- Se les sugiere reforzar contenidos accediendo a ciertas páginas webs con actividades lúdicas en línea (1)
- Son evaluados. (cuestionarios o pruebas en línea) (1)
- Sus cálculos ameritan cifran muy grandes o pequeñas (1)
- Trabajan con pizarras interactivas para reforzar geometría (1)

- Trazan líneas, círculos, etc. (1)
- Usan calculadora (2)
- Usan calculadora (operaciones aritméticas) (1)
- Usan calculadora para comprobar el resultado de operaciones dadas (1)
- Usan el computador (1)
- Usan el ordenador (1)
- Usan programas de computación para adquirir conceptos geométricos (1)
- Usan sala de informática (numeración- resolución de problemas) (1)
- Usan útiles de geometría: regla, compás (1)
- Utilizan el computador para resolver problemas y otras situaciones que impliquen cuerpos y figuras geométricas (1)
- Utilizan programas educativos ó software para reforzar números y operaciones (computador) (1)
- Van adquiriendo nuevos conocimientos y conceptos matemáticos (1)
- Visitan la sala de informática (1)
- Yo sé que mis alumnos ya entendieron los conceptos de operaciones básicas, luego de varias ejercitaciones, les permito utilizar calculadora en todo momento. Para contrarrestar el uso de esta herramienta, todas mis clases las comienzo con cálculo mental (1)

ANEXO VII. Respuestas de los docentes, a la segunda parte del cuestionario, clasificadas en categorías.

PENSAR Y RAZONAR

I. Pensar está relacionado con examinar, reflexionar y consiste en formar y relacionar ideas (Moliner, 1986). Por su parte razonar se relaciona con discurrir, ordenando ideas en la mente para llegar a una conclusión (RAE, 22^º Edición). Tanto pensar como razonar son por tanto actividades mentales.

2.1. Describe situaciones que estimulan a tus estudiantes a pensar y razonar en clase de matemáticas.

Mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando...

Categoría establecida 1.0

1.0 Resuelven problemas o ejercicios como tareas desafiantes que les permiten establecer relaciones (35)

La característica general de los enunciados, aportados por los profesores, señala que los alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas, cuando desarrollan o resuelven una tarea de carácter matemático. Para desarrollar este tipo de tareas, utilizan el razonamiento analítico. En los enunciados registrados se menciona: resolución de problemas, resolución de ejercicios, construcción de objetos matemáticos, resolución de actividades desafiantes, cálculo mental, y establecimiento de relaciones.

1.1 Resuelven problemas (12)

1.2 Resuelven ejercicios (8)

1.3 Construyen objetos matemáticos (3)

1.4 Se enfrentan a actividades desafiantes (6)

1.5 Desarrollan cálculo mental (2)

1.6 Establecen relaciones (4)

Subcategoría 1.1

1.1 Resuelven problemas (12)

Cuando se enfrentan a resolución de problemas (1)

Desarrollan problemas geométricos (1)

Desarrollan situaciones problemáticas (1)

Desarrollan un problema y son capaces de llegar a la respuesta (1)

problemas de ingenio (1)

Resuelven problemas (10)

Se plantean situaciones problemáticas (1)

Son capaces de resolver un problema lógico (1)

Se les da un problema y son capaces de utilizar la operación adecuada (1)

Se les plantea un problema (1)

Se plantean problemas de la vida diaria (1)

Se enfrentan a una situación sin una respuesta determinada.(resolución de problemas) (1)

Subcategoría 1.2

1.2 Resuelven ejercicios (8)

Calculan áreas y perímetros de figuras combinadas (1)

Calcular resultados de operaciones (1)

Desarrollan ejercicios (1)

Ejercicios de geometría (1)

Los ejercicios de mayor complejidad a lo ya conocido (1)

Realizan un ejercicio (5)

Utilizan diferentes elementos concretos y resuelven diferentes operaciones (1)

Resuelven operatoria usando varillas y la verbalizan (1)

Subcategoría 1.3

1.3 Construyen objetos matemáticos (3)

Construyen sistema numérico con números y dígitos usando material (1)

Construyen un cuerpo geométrico (1)

Crean un triángulo dados sus ángulos (1)

Subcategoría 1.4

1.4 Se enfrentan a actividades desafiantes (6)

Actividades desafiantes (de acuerdo al nivel) (1)

Deben resolver desafíos matemáticos (1)

Propuesta de problemáticas (1)

Se les propone una situación, desafío o metáfora que deben resolver (1)

Se proponen desafíos (1)

Cuando en un desafío, saben exactamente que hay varios caminos para su solución, se la juegan por el más rápido, pero no se desalientan si no les resulta, entonces buscan otro (1)

Subcategoría 1.5

1.5 Desarrollan cálculo mental (2)

Realizan cálculo mental (3)

Desarrollan habilidades de cálculo mental (1)

Subcategoría 1.6

1.6 Establecen relaciones (4)

Cuando comprenden la forma en que se estructuran los números (1)

En el uso de las medidas de tiempo, peso, etc. (1)

Identifican figuras y cuerpos geométricos y los relacionan de posición y medida de estos elementos (1)

Organizan un kiosco y trabajan con dinero para integrar conceptos (1)

Categoría establecida 2.0

2.0 Emiten sus propias ideas y opiniones (27)

La característica común de las respuestas obtenidas y que se incluyen en esta categoría corresponde a conductas observables de los alumnos en las cuales manifiestan sus ideas y opiniones, ya sea, en palabras, acciones o actitudes. Específicamente encontramos dos grupos: uno, se hace referencia a que fundamentan sus respuestas y plantean sus procedimientos; el otro, se hace referencia a haber comprendido un contenido o proceso matemático. Para realizar estas acciones, los estudiantes hacen uso del razonamiento reflexivo y creativo

2.1 Cuando fundamentan sus respuestas y plantean sus procedimientos (20)

2.2 Cuando muestran haber comprendido un contenido o proceso matemático(7)

Subcategoría 2.1

2.1 Cuando fundamentan sus respuestas y plantean sus procedimientos (20)

Alegan entre ellos por el resultado obtenido en una operación (1)

Análisis de una solución (1)

Argumentan sus respuestas (1)

Cuando plantean sus propios procedimientos (1)

Cuando valoran lo que sabe el compañero, cuando trabaja en equipo, se comunica , argumenta y defiende sus procedimientos (1)

Dan una respuesta (1)

El estudiante se siente con la capacidad de fundamentar su respuesta y argumentar sus procedimientos (1)

Fundamentan usando sus conocimientos previos y actuales (1)

Hablan dando razones que su resultado del ejercicio es correcto (1)

Interactúan dando a conocer sus estrategias y/o técnicas (1)

Justifican un resultado (1)

Nombran los pasos que siguieron para la solución del problema (1)

Tiene la oportunidad de reflexionar sus respuestas (1)

Participan en actividades de grupo (1)
Plantean sus propias ideas (1)
Tienen argumentos propios (1)
Utilizar estrategias (1)
Valoran los distintos procedimientos (1)
Verbalizan sus procedimientos en cálculo mental (1)
Verbalizar una situación (1)

Subcategoría 2.2

2.2 Cuando demuestran haber comprendido un contenido o proceso matemático(7)

Comprenden el sentido de las operaciones aritméticas (1)
Contextualizar y comparar (1)
Logran conectar el contenido en tratamiento con otro ya tratado (1)
Logran una metacognición . (1)
Reflexionan sobre los contenidos (1)
Relacionan lo que hacen con su vida diaria (1)
Se apropian de los aspectos básicos de la resolución de problemas (1)

Categoría establecida 3.0

3.0 Cuando hay un aprendizaje significativo en tareas contextualizadas (7)

Los enunciados, de las respuestas dadas por los profesores, hacen referencia a que los alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando su aprendizaje, las tareas que realizan, y el conocimiento matemático que adquieren son contextualizados y significativos. Cuando el aprendizaje se realiza en un contexto real, cercano al alumno, se promueve el razonamiento práctico de los estudiantes, también denominado sentido común.

3.1 El aprendizaje es contextualizado y significativo (3)
3.2 Las actividades son contextualizadas y significativas (3)
3.3 Los conocimientos matemáticos son contextualizados y significativos (1)

Subcategoría 3.1

3.1 El aprendizaje es contextualizado y significativo (3)

Aprendizaje contextualizado a su realidad (1)
El aprendizaje está contextualizado y es significativo (1)
Aprendizaje significativo (1)

Subcategoría 3.2

3.2 Las actividades son contextualizadas y significativas (3)

Creación de ejercicios tomados de la vida cotidiana (1)

Cuando la actividad está contextualizada (1)

Cuando la actividad está estructurada, tiene un inicio, un desarrollo y un cierre (1)

Subcategoría 3.3

3.3 Los conocimientos matemáticos son contextualizados y significativos (1)

Cuando los conocimientos matemáticos cobran sentido (1)

Categoría establecida 4.0

4.0 El docente se implica activamente (8)

Los enunciados incluidos en esta categoría, hacen referencia a la participación del docente en clase. Específicamente cuando elaboran y plantean problemas a sus alumnos, y cuando los guían y motivan en el aprendizaje de las matemáticas.

4.1 El docente plantea situaciones problemáticas (5)

4.2 El docente motiva y guía la clase (3)

Subcategoría 4.1

4.1 El docente plantea situaciones problemáticas (5)

Comenzamos la clase con problemas del día a día (1)

Creando situaciones problemáticas y seleccionando las más adecuadas para la solución (1)

Enfrentándolos a situaciones problemáticas que les permitan usar los aprendizajes adquiridos, su experiencia previa para llegar a una solución (1)

Planteo un problema (1)

Pregunto por qué ante una respuesta (1)

Subcategoría 4.2

4.2 El docente motiva y guía la clase (3)

El docente guía el proceso afianzando el contexto (1)

El docente se limita a guiar y no a dar las respuestas (1)

Son estimulados y motivados por el docente (1)

Categoría establecida 5.0

5.0 El alumno se implica activamente (12)

Los enunciados proporcionados por los profesores e incluidos en esta categoría, hacen referencia a la participación del alumno en clases. Específicamente cuando preguntan, investigan, explican, cuestionan; demostrando verdadero interés en lo enseñado por el profesor.

5.1 Cuando realizan preguntas, investigan, explican y cuestionan (9)

5.2 Escuchan una explicación, ponen atención y se concentran en lo que hacen (3)

Subcategoría 5.1

5.1 Cuando realizan preguntas, investigan, explican y cuestionan (9)

Cuando preguntan, cuando investigan, abren su libro, dicen cosas como: “ en una clase me acuerdo de un problema parecido,” y usan ese método o estrategia (1)

Cuando se dan cuenta que hay algo que no han aprendido y que será imposible resolver el problema si no piden la ayuda necesaria (1)

Cuando se realizan preguntas abiertas, alguno responde y deben explicar lo acertado o erróneo de la respuesta (1)

Cuestionan al profesor (1)

Cuestionan las matemáticas (1)

Inventan situaciones problemáticas (1)

Investigación para llegar a la solución (1)

Preguntan (2)

Explican a sus compañeros un contenido (1)

Subcategoría 5.2

5.2 Escuchan una explicación, ponen atención y se concentran en lo que hacen (3)

Escuchan una explicación (1)

Ponen atención (1)

Se concentran en lo que hacen (1)

Otras (4)

Cuando cuentan con herramientas para operar (1)

Cuando el clima de aula es adecuado (1)

El objetivo de la clase está relacionado con su nivel cognitivo (1)

Examinación de contenidos (1)

ARGUMENTAR

II. Argumentar se considera sinónimo de discutir, replicar... (Moliner, 1986; RAE, 22^º Edición). La acción de argumentar se lleva a cabo a través del lenguaje. La actividad lingüística de argumentar se corresponde con la actividad mental de razonar.

2.2. Indica situaciones de tu clase de matemáticas en las que es necesario que los estudiantes realicen argumentaciones.

Mis alumnos argumentan cuando...

Categoría establecida 1.0

1.0 Aplican sus habilidades lingüísticas (35)

Los enunciados hacen referencia a conductas observables en los alumnos sobre sus habilidades lingüísticas: describir, explicar, justificar, interpretar y argumentar. Estas habilidades las ponen de manifiesto cuando comparten sus ideas con sus pares; cuando explican y verbalizan sus procedimientos; cuando defienden, discrepan y justifican sus resultados.

1.1 Comparten sus ideas con sus pares (14)

1.2 Explican y verbalizan sus procedimientos (12)

1.3 Defienden, discrepan, justifican un resultado. (9)

Subcategoría 1.1

1.1 Comparten sus ideas con sus pares (14)

Alegan en trabajo en grupos cuál es la operación correcta para el problema (1)

Comparten con sus compañeros los resultados de los problemas y se dan cuenta que tienen resultados distintos (1)

Defienden sus procedimientos frente al grupo (1)

Discuten sobre los distintos resultados obtenidos en una operación (1)

Entre ellos se aclaran dudas (1)

Explican el contenido a algún compañero (2)

Exponen a sus pares el trabajo realizado (3)

Impugnan un resultado de otro compañero en un ejercicio dado (1)

Llegan a acuerdos ó proponen soluciones diversas (1)

Los procedimientos para la resolución de problemas no son de acuerdo mutuo (1)

Rebaten una respuesta errónea (1)

Resuelven sus ejercicios junto a sus pares (1)

Se comparten experiencias en la resolución de problemas (1)

Trabajan en grupo (1)

Subcategoría 1.2

1.2 Explican y verbalizan sus procedimientos (12)

Argumentan cuando explican los pasos que siguieron para obtener el resultado (1)

Cuando explican un algoritmo de cálculo (1)

Dan sus respuestas a un problema y verbaliza el proceso que hizo para llegar a esa solución (1)

Deben explicar algún procedimiento utilizado para resolver un problema (1)

Es capaz de verbalizar sus procedimientos (2)
Explica cómo llegó a un resultado correcto en la resolución de un problema (1)
Explican o justifican la aplicación de una operación y no otra (1)
Explicar como lo hicieron (1)
Expliquen qué significado tiene el número que les dio después de una operación matemática asociada a un problema (1)
Han desarrollado una actividad donde se les solicita que argumenten sus respuestas sean estas correctas o no (1)
Necesitan explicar sus propios razonamientos ante determinados problemas (1)
Verbalizan paso a paso sus procedimientos (1)

Subcategoría 1.3

1.3 Defienden, discrepan, justifican un resultado. (9)
Cuando defienden un resultado (1)
Cuando no están de acuerdo con un resultado (1)
Deben refutar una respuesta que consideran equivocada (1)
Defienden la mejor forma de resolver un problema (1)
Defienden su forma de resolver una actividad (1)
Defienden su opinión acerca de sus propios resultados(1)
Defienden una respuesta o algo que ellos consideran correcto, al desarrollar un problema y dar a conocer su respuesta (1)
Justifican un resultado (1)
Tienen discrepancias con sus resultados(1)

Categoría establecida 2.0

2.0 Resuelven ejercicios y problemas matemáticos (19)
Las respuestas hacen referencia a un listado de ejemplos de enunciados de ejercicios matemáticos, en un contexto escolar. Además, se mencionan respuestas relacionadas con plantear y resolver problemas, y por último, respuestas referidas sobre cuando buscan la solución y procedimientos correctos para resolver un problema.
2.1 Ejemplos de enunciados de tareas matemáticas (9)
2.2 Plantean y resuelven problemas (7)
2.3 Buscan la solución y procedimientos correctos (3)

Subcategoría 2.1

2.1 Ejemplos de enunciados de tareas matemáticas (9)
Calculan el ángulo desconocido en un triángulo (1)

Calculan el valor de las variables en situaciones de: razones proporcionales directas e inversas (1)

Calculan el valor de los ángulos que se forman entre dos paralelas cortadas por una transversal (1)

Como construyó un pictograma y/ó grafico (1)

Descubren el sustraendo dado el minuendo y la diferencia (1)

Interpretar un gráfico (1)

Operaciones (+,-,x,:) (1)

Reconocen que los dígitos tienen posición y valor numérico (1)

Verifican información y datos (1)

Subcategoría 2.2

2.2 Plantean y resuelven problemas (7)

Plantean situaciones problemáticas (1)

Presentación de soluciones (1)

Proyectos (1)

Resuelven problemas (4)

Resolver problemas de la vida diaria (1)

Resuelven problemas en forma grupal (1)

Resuelven problemas y elaboran una respuesta en relación a la solución encontrada (1)

Subcategoría 2.3

2.3 Buscan la solución y procedimientos correctos (3)

Buscan la solución a una situación problemática (1)

Buscan nuevas estrategias (1)

Se dan situaciones donde se les plantea una duda y se busca que ellos lleguen a las conclusiones (1)

Categoría establecida 3.0

3.0 Utilizan sus capacidades, conocimientos y procedimientos (9)

Los enunciados hacen referencia a la capacidad del alumno para resolver situaciones matemáticas haciendo uso de sus capacidades y conocimientos, reconociendo que existe más de un procedimiento para resolver cualquier situación planteada.

3.1 Aplican sus conocimientos y capacidades para resolver un problema. (5)

3.2 Reconocen la existencia de más de un procedimiento para obtener un resultado (4)

Subcategoría 3.1

3.1 Aplican sus conocimientos y capacidades para resolver un problema. (5)

Comprenden y aplican de manera adecuada conceptos matemáticos (1)

Cuando en forma autónoma deben aplicar conocimientos en las respuestas de un problema (1)

Dan una respuesta (1)

Utilizan sus capacidades (1)

Utilizan procedimiento (1)

Subcategoría 3.2

3.2 Reconocen la existencia de más de un procedimiento para obtener un resultado (4)

Existe la diversidad de procedimientos (1)

Existen diversas formas o procedimientos para realizar una actividad (1)

Logran una solución de distinta forma (1)

Cuando las respuestas a un determinado problema tienen varias soluciones (1)

Categoría establecida 4.0

4.0 Muestran su sentir e incomprensión en clases (9)

Los enunciados hacen referencia a la demostración de sentimientos por parte de los alumnos, que son observables en su conducta, a su vez, se mencionan respuestas que señalan conductas de los estudiantes que muestran que hay algo que no han comprendido o aprendido.

4.1 Demuestran su sentir (5)

4.2 Demuestran una conducta de incomprensión de lo aprendido (4)

Subcategoría 4.1

4.1 Demuestran su sentir (5)

Están motivados (1)

Están muy seguros (1)

Frente a una situación problema en la cual no se siente capacitado a desarrollar (1)

Se sienten tomados en cuenta (1)

Siente un clima de confianza en el aula (1)

Subcategoría 4.2

4.2 Demuestran una conducta de incomprensión de lo aprendido (4)

Cuando no todos logran el resultado correcto (1)

Cuando tienen dudas respecto al proceso (1)

En ocasiones que no entienden lo escuchado (1)

Tienen dudas (1)

Otras (6)

Los contenidos y objetivos de la clase no están claros (1)

Razonamiento lógico (1)

Retroalimentan sus conocimientos (1)

Se refiere al texto usado por los alumnos (discrepancias) (1)

Se proponen actividades para tomar conciencia de sus propios aprendizajes (1)

Pruebas con respuestas verdadero o falso, donde deben argumentar sus respuestas (2)

COMUNICAR

III. Comunicar hace referencia a pasar a otros las propias ideas o sabiduría (Moliner, 2007). Descubrir, manifestar o hacer saber a alguien algo. Conversar, tratar con alguien de palabra o por escrito (RAE, 22^a Edición).

2.3. Describe en qué momentos de tu clase los alumnos se comunican a través de las matemáticas.

Mis alumnos se comunican entre ellos usando un lenguaje matemático cuando...

Categoría establecida 1.0

1.0 Utilizan su conocimiento matemático para resolver tareas escolares (31)

En las respuestas registradas se menciona un listado de contenidos o conceptos matemáticos y un listado de habilidades o procesos cognitivos, ambos forman parte del conocimiento matemático. En el conocimiento matemático se identifican dos grupos: el conocimiento de carácter conceptual y el de carácter procedimental. El conceptual se refiere a los conceptos o contenidos específicos del currículo de matemáticas. En cambio, el procedimental, trata sobre los procesos que se utilizan para resolver cualquier situación matemática, haciendo uso de los conceptos ya aprendidos. Los verbos utilizados para referirse al listado de habilidades o procesos cognitivos son: calcular, reconocer, plantear, resolver, explicar, entre otros.

1.1 Listado de contenidos o conceptos matemáticos (7)

1.2 Listado de habilidades o procesos cognitivos: calcular, reconocer, plantear, resolver, explicar, descubrir, inventar, investigar (24)

Subcategoría 1.1

1.1 Listado de contenidos o conceptos matemáticos (7)

Ecuaciones (1)
Fracciones (1)
Geometría (1)
Multiplican (1)
Dividen (1)
Restan, es decir, disminuyen - (1)
Suman, es decir, aumentan + (1)

Subcategoría 1.2

1.2 Listado de habilidades o procesos cognitivos: calcular, reconocer, plantear, resolver, explicar (24)

Agrupan según indicaciones (1)
Realizan comparaciones (1)
Calculan los ángulos de un triángulo (1)
En actividades de geometría (1)
Reconocen formas geométricas (1)
Ubican puntos en plano de ciudad (1)
En encuestas, estudios estadísticos (1)
Utilizan datos estadísticos (1)
Deben graficar una situación matemática (1)
Explican lo que significa una expresión: por ejemplo $3 \times 5 = 3$ veces el 5 (3° básico), el triple de $x =$ tres veces x (4° básico), $x/3 =$ un tercio de x (5° básico), $x^2 =$ el cuadrado de x (6° básico), etc. (1)
Resuelven ecuaciones (1)
Usan la idea de número (1)
Utilizan operatoria (1)
Deben plantear qué operación utilizar (1)
Resuelven operaciones (1)
Resuelven problemas de cálculo (1)
Cuando descubren procedimientos y formas para llegar a resultados (1)
Inventan sus propios problemas (1)
Investigan y preparan trabajos (1)
Ordenan situaciones (1)
Resuelven alguna situación (1)
Cuando necesitan resolver situaciones problemáticas de sus propias vivencias (1)
Leen o traducen una expresión de lenguaje habitual a lenguaje matemático (1)

La aplicación de una operación y no otra (1)

Categoría establecida 2.0

2.0 Comparten e intercambian conocimiento (29)

Los enunciados mencionan diferentes situaciones donde los alumnos interactúan, en clase de matemáticas. Destacan actividades en que los estudiantes intercambian sus conocimientos y dan a conocer sus planteamientos.

2.1 Trabajan en grupo (23)

2.2 Dan a conocer un resultado o procedimiento (6)

Subcategoría 2.1

2.1 Trabajan en grupo (23)

A diario en la clase, cuando trabajan en conjunto, cuando comparten conocimiento, cuando entre ellos se ayudan para resolver un ejercicio o encontrar una respuesta (1)

Comparan sus procedimientos y resultados (1)

Comparten sus formas de llegar a soluciones (1)

Contrastan sus ideas, procedimientos (1)

Crean situaciones para los otros (problemas) (1)

Cuando ayudan, asesoran o explican a sus pares (1)

Cuando un alumno le dice a otro: para multiplicar $\times 10-100-1000$, debes copiar el número y escribir los ceros correspondientes (1)

Cuando un alumno le pregunta a otro: ¿cuánto es $7 \times 4 = ?$ (1)

Cuando un alumno pregunta a otro: ¿Cuál es el resto de la tercera división? (1)

Cuando un alumno pregunta a otro: ¿En cuánto debo aumentar la serie? (1)

Deben realizar trabajos por equipo (1)

Discuten un procedimiento (1)

Es escuchado y validado por sus pares (1)

Forman grupos de apoyo (1)

Intercambian opiniones (1)

Intercambian sus conocimientos (1)

Se explican unos a otros (1)

Se realiza un trabajo grupal y comunican a sus compañeros sus propios resultados (1)

Tienen diferencias al plantear una solución (1)

Trabajan en equipo (1)

Trabajan en grupo (1)

Trabajan las guías dadas: en grupos (1)

Un alumno le explica a uno de sus pares alguno de los aprendizajes de matemática (1)

Subcategoría 2.2

2.2 Dan a conocer un resultado o procedimiento (6)

Cuando comunican resultados de operaciones ó solución de un problema (1)

Dan a conocer sus resultados, y dan respuesta al problema planteado (1)

Dan el resultado de un problema (1)

Explican el procedimiento para resolver un problema (1)

Utilizan una manera clara de expresar sus procedimientos (1)

Verbalizan y comparan los procedimientos utilizados en una actividad (1)

Categoría establecida 3.0

3.0 Vivencian momentos relacionados con los procesos y experiencias de aprendizaje (13)

Se mencionan en las respuestas, momentos particulares en que se realiza el aprendizaje, como por ejemplo: en la comprensión y comunicación de lo aprendido, en los procesos de estudio, procesos de investigación, entre otros. Además de los procesos, se registran ejemplos de experiencias dentro y fuera del aula, por ejemplo: cuando trabajan con material concreto, participan en concursos y eventos matemáticos, etc.

3.1 Procesos de: aprendizaje, de estudio para pruebas, de investigación, análisis de contenido, comprensión y comunicación de lo aprendido (5)

3.2 Experiencias de aprendizajes específicas vividas dentro y fuera de la sala de clases (8)

Subcategoría 3.1

3.1 Procesos de: aprendizaje, de estudio para pruebas, de investigación, análisis de contenido, comprensión y comunicación de lo aprendido (5)

En la comprensión y comunicación de lo aprendido (1)

En el proceso de aprendizaje (aula) (1)

En procesos de estudio para pruebas (1)

Proceso de investigación (1)

Análisis de contenido (1)

Subcategoría 3.2

3.2 Experiencias de aprendizajes vividas dentro y fuera de la sala de clases (8)

Vivencian distintas experiencias de aprendizaje (1)

En situaciones lúdicas creadas por ellos mismos (1)

Trabajan con material concreto (1)
Lo aplican en juegos propios(bolitas, cartas) (1)
Realizan una disertación (1)
Participan en concursos o eventos matemáticos (1)
Ocasionalmente fuera del aula (1)
Se hace necesario dentro de un contexto (1)

Categoría establecida 4.0

4.0 Realizan tareas que involucren otras disciplinas diferentes a la de las matemáticas (5)

El conjunto de respuestas hace alusión al uso del lenguaje matemático en áreas que no corresponden a las propias matemáticas. Es así como, se registra un listado de disciplinas diferentes a la de las matemáticas, encontramos: educación física, ciencias, química y biología. Además, se mencionan ejemplos de tareas de uso social, se citan: fechas de pruebas-vacaciones, que promedio da en lenguaje, etc.

4.1 Listado de disciplinas diferentes a las matemáticas (2)

4.2 Ejemplos de tareas de uso social (3)

Subcategoría 4.1

4.1 Listado de disciplinas diferentes a las matemáticas (2)

En Educación Física (metros por segundo) (1)

En el área de las ciencias , química y biología (1)

Subcategoría 4.2

4.2 Ejemplos de tareas de uso social (3)

Fechas de pruebas-vacaciones (1)

Que promedio da en lenguaje (1)

Tiempo horas de trabajo (1)

Otras (4)

Existe entre ellos rivalidad en relación a sus potencialidades (1)

Tienen diferencias en su preparación (profesores) (1)

Considero que siempre, en clases de matemáticas se les da sentido a ese lenguaje (1)

Visualizan las matemáticas como un todo (de manera integrada) (1)

MODELIZAR

IV. Modelizar, para la Educación Matemática, se refiere a describir situaciones reales en términos matemáticos. El modelo trata de explicar matemáticamente la realidad. En la modelización se emplean expresiones matemáticas para indicar hechos, entidades, variables, operaciones y relaciones entre ellos para estudiar el comportamiento de sistemas más complejos (RAE, 22^o Edición).

2.4. Indica ocasiones de tu clase donde los estudiantes describen en términos matemáticos una situación real.

Mis alumnos usan las matemáticas para describir una situación real cuando...

Categoría establecida 1.0

1.0 Desarrollan tareas matemáticas en un contexto personal, social, y escolar (53)

Las respuestas corresponden a un listado de ejemplos de enunciados de problemas matemáticos, contextualizados en una situación real, cercana al alumno. Denominado contexto personal, porque está relacionado con el contexto inmediato de los estudiantes y sus actividades diarias. Además, se registran enunciados correspondientes a un listado de ejemplos de actividades y problemas matemáticos descontextualizados, típicos de contextos escolares, alejados de la realidad del alumno. Por último, identificamos un listado de actividades escolares enunciadas en términos generales, utilizando palabras como: “resuelven problemas”, “se les piden ejemplos”, entre otros.

1.1 Ejemplos de enunciados de problemas en un contexto personal y social (29)

1.2 Ejemplos de tareas y problemas en un contexto escolar (19)

1.3 Listado de actividades escolares enunciadas en términos generales (5)

Subcategoría 1.1

1.1 Ejemplos de enunciados de problemas en un contexto personal y social (29)

Ahorran dinero para alcanzar una cantidad (1)

Asistencia (%) etc. (1)

Calculan la cuota individual para financiar algún evento (1)

Calculan la media, la moda, rango, gráfico, de notas para compararlos con otros subsectores (1)

Calculan la rapidez de los alumnos (distancia, tiempo) (1)

Calculan los minutos que se demoran en llegar al colegio desde su casa (1)

Calculan qué pueden comprar con lo que tienen (1)

Calculan su promedio de notas (1)

Cantidad de lápices de su estuche (1)

Comentan el costo total de las entradas a un circo (1)

Conversan entre ellos...Fui al estadio y habían aproximadamente 15.000 personas (1)

Conversan entre ellos...Luchito corrió la maratón y llegó en séptimo lugar (1)

Conversan entre ellos...Pedro compró 20 dulces y los repartió entre él y yo (1)

Conversan entre ellos...Tengo \$500 y quiero comprarme un pastel que vale \$380, ¿cuánto me sobra? (1)

Conocemos hechos, acontecimientos históricos, fechas, etc. (1)

Conocemos los usos horarios y sus variaciones (1)

Cuando deben calcular tiempo y distancia en función del gasto de combustible en un viaje (1)

Cuando se les dan proyectos matemáticos, como realización de una convivencia, presupuestos (1)

Describen las compras en la feria y lo que gastaron (1)

Distribuir proporcionalmente ingredientes al cocinar, al aumentar o disminuir los comensales (1)

Gastos de agua-luz (boletas) (1)

Realizamos actividades deportivas (cronometrar, distancias, etc.) (1)

Realizan una convivencia-gastos y recursos (1)

Saber su dirección y número teléfono (1)

Se les somete a una situación que lo requiere ,por ejemplo ¿Cuánto tiempo necesitas para ir a la ciudad más cercana (1)

Sueñan con un sueldo que les permita adquirir muchas cosas (1)

Trabajo (para percibir un sueldo) (1)

Utilizamos transacciones de la vida diaria (compra, venta, oferta y demanda, etc.) (1)

Utilizan dinero para resolver problemas de comercio (1)

Subcategoría 1.2

1.2 Ejemplos de tareas y problemas en un contexto escolar (19)

Al escribir números en forma desarrollada (1)

Al leer las tablas de multiplicar (1)

Al operar con fracciones se dan cuenta que una manera de operar con fracciones les sirven para distintos problemas y distintos números (1)

Ampliar o reducir una figura, ejemplo un paisaje, un objeto... y representarlo artísticamente o bien para el diseño de un arreglo en casa... (1)

Calculan distancias a través del teorema del ángulo recto de Pitágoras (1)

Calculan razones proporcionales (1)

Comentan las formas de diversos objetos observados (1)

Construyen elementos del cotidiano con elementos concretos de geometría (1)

Cuando desarrollan ejercicios de operatoria (1)

Cuando está implicada algún tipo de medida (1)

Cuando se les hace diseñar un espacio dado por ejemplo, lugares en una feria (1)

Deben estimar distancias, capacidades, tiempo... (1)

Deben solucionar problemas relacionados con compra y venta, aplicando operatorias, % (1)

Ordenan cifras (1)

Por ejemplo inventan problemas de la vida familiar. Ejemplo: Mamá gana \$248.500 y gasta en el supermercado \$216.345. ¿Cuánto le sobra para el mes a mamá? (1)

Reconocen los números como cuantificadores, identificadores y ordenadores, y explican para que sirven en la vida real (1)

Resuelven un problema a través de una ecuación, plantean la situación a través de un lenguaje matemático, resuelven y luego dan respuesta al problema (1)

Ubican en el plano calles paralelas y perpendiculares (1)

Utilizamos distintos tipos de medidas y volúmenes; áreas y perímetros, etc. (1)

Subcategoría 1.3

1.3 Listado de actividades escolares enunciadas en términos generales (5)

Cuando formulan y resuelven problemas (1)

Deben resolver una situación problemática (1)

Resuelven problemas (1)

Resuelven problemas en los diversos contenidos (1)

Se les piden ejemplos (1)

Categoría establecida 2.0

2.0 Relacionan los conceptos matemáticos aprendidos, con situaciones de su vida diaria (8)

El grupo de respuestas registradas, hace mención a que los alumnos usan las matemáticas para describir una situación real cuando relacionan los conceptos matemáticos aprendidos en clases, con situaciones de la vida diaria y propias de su entorno.

2.1 Listado de enunciados sobre la conexión que hacen los alumnos entre sus conceptos matemáticos y su vida diaria (8)

Subcategoría 2.1

2.1 Listado de enunciados sobre la conexión que hacen los alumnos entre sus conceptos matemáticos y su vida diaria (8)

Cuando interpretan ideas relacionadas con sus vidas (1)

Cuando la relacionan con su entorno (1)

En matemática constantemente se están utilizando términos matemáticos para resolver problemas de la vida diaria, no sólo en la asignatura de matemática (1)

En situaciones que lo involucren directamente (1)

Es capaz de relacionarlos con su entorno y vivencias (1)

Involucran procesos de la vida cotidiana (1)

Llevar experiencias cotidianas como la visita a un supermercado a la clase de matemática (1)

Son capaces de conectar los contenidos con actividades de la vida diaria (comprar, etc.) (1)

Categoría establecida 3.0

3.0 Explican con palabras diferentes situaciones matemáticas (11)

En las respuestas se registra una serie de consignas donde se les solicita a los alumnos manifestar su adquisición de conceptos matemáticos, a través de la verbalización de sus conocimientos. Los verbos utilizados son: describir, mencionar, explicar, interpretar; diferentes situaciones matemáticas.

3.1 Ejemplos de enunciados donde los alumnos deben explicar diferentes situaciones matemáticas (11)

Subcategoría 3.1

3.1 Ejemplos de enunciados donde los alumnos deben explicar diferentes situaciones matemáticas (11)

Cuando describen alguna regularidad (1)

Dan a conocer su opinión (1)

Discuten alguna situación (1)

Cuando mencionan alguna regla (1)

Cuando se refieren a algún tipo de cálculo (1)

Descubren algún patrón (1)

Explican alguna propiedad de operaciones (1)

Explican situaciones planteadas usando operaciones matemáticas (1)

Interpretan problemas (1)

La relacionan con sus conocimientos previos (1)

Relacionan sus conocimientos previos (1)

Otras (6)

Datos y azar (1)

Razón y proporción (1)

En el uso de tecnología (internet)

Jugando con los conceptos involucrados (1)

La utilizan en un contexto diferente, por ejemplo en juegos u otros subsectores (1)

Utilizan materiales concretos (1)

PLANTEAR PROBLEMAS

V. Problema es una cuestión en la que hay algo que averiguar o alguna dificultad (Moliner, 1986). Cuestión a la que se busca una explicación o respuesta adecuada (Seco y Ramos, 1999). Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos (RAE, 22^o Edición). Plantear problemas hace referencia a proponer cuestiones o situaciones que den lugar a problemas. Resolver problemas se refiere a encontrar la respuesta a la cuestión incluida en los mismos.

2.5.1. Indica situaciones, que ocurran en tu aula, apropiadas para que los estudiantes planteen problemas.

Mis alumnos plantean problemas cuando...

Categoría establecida 1.0

1.0 Elaboran sus propios problemas (9)

Los enunciados hacen referencia a la elaboración de problemas por parte de los alumnos. Estos problemas los elaboran en forma explícita cuando el profesor los solicita, o surgen de manera espontánea en el transcurso de la clase.

1.1 Se les solicita elaborar problemas en forma explícita (6)

1.2 Elaboran problemas en forma espontánea (3)

Subcategoría 1.1

1.1 Se les solicita elaborar problemas en forma explícita (6)

A partir de una situación planteada describen diferentes problemas a resolver (1)

A través de lectura de encuestas, de gráficos y ellos mismos elaboran los problemas que ellas se extraen (1)

Los contenidos son introducidos a partir de una situación problema o metáfora y, en algún momento los alumnos deberán crear alguna situación similar para la aplicación del contenido (1)

Se les da una ecuación y se les pide inventar un problema a partir de él (1)

Prueba que involucre plantear problemas (1)

Proponen elementos y crean con ellos situaciones que otros grupos deben resolver (1)

Subcategoría 1.2

1.2 Elaboran problemas en forma espontánea (3)

Los problemas van surgiendo en el transcurso de los aprendizajes (1)

En el desarrollo de la clase se produce una situación en donde se pueda plantear un problema (en caso de duda) (1)

Los estudiantes cuando saben que existe más de una forma para resolver un ejercicio ó actividades, en forma innata plantean preguntas (1)

Categoría establecida 2.0

2.0 Vivencian situaciones en un contexto: escolar, personal, educacional y/ó social (34)

Las respuestas corresponden a un listado de ejemplos de situaciones problemas que los alumnos deben resolver. Este listado contempla situaciones problemas en diferentes contextos: personal, educacional o laboral, y público. Además, identificamos ejemplos de enunciados de problemas en un contexto escolar, actividades ó tareas matemáticas propias de los libros de textos, donde la mayoría de las veces no corresponde a situaciones reales.

2.1 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto personal (10)

2.2 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto educacional o laboral (6)

2.3 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto público (7)

2.4 Listado de ejemplos de enunciados de problemas en un contexto escolar (11)

Subcategoría 2.1

2.1 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto personal (10)

Al mirar la fecha en la pizarra calculan cuántos días faltan para su cumpleaños (1)

Calculan cuántos centímetros más alto es un alumno de otro (1)

Calculan el tiempo que necesitan para ... (1)

Cuánto tiempo les falta para salir a recreo (1)

El dinero no les alcanza para un fin determinado (1)

Necesitan resolver una situación que los involucran (1)

Necesitan saber qué edad tenía cuando ocurrió tal cosa... (1)

Necesitan una nota para aprobar (1)

Quieren calcular el precio de una colación (1)

Tienen dinero y quieren saber lo que pueden comprar (1)

Subcategoría 2.2

2.2 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto educacional o laboral (6)

Asistencia a clases (1)

Con la asistencia diaria entre niños y niñas (1)

Realizan un proyecto de aula, buscan solucionar problemas para mejorar diferentes aspectos de ... en aula (1)

Reúnen dinero en el curso (1)

Salida pedagógica (locomoción- colación) (1)

Salidas educativas", realizan presupuesto y calculan el dinero que cada uno debe aportar (1)

Subcategoría 2.3

2.3 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto público (7)

Compran en el kiosco (1)

“Compras en el kiosco”, calculan el valor a pagar y el cambio que deberán recibir (1)

Deben hacer una repartición de algo (1)

Organizar una salida a terreno, en la cual deben comprar alimentos, bebidas, etc. (1)

Quieren realizar una convivencia (1)

Tienen que compartir ó repartir materiales (1)

Tienen una cantidad de láminas y pierden en sus juegos (1)

Subcategoría 2.4

2.4 Listado de ejemplos de enunciados de problemas en un contexto escolar (11)

Anotan el número de palabras que leen en un minuto, luego calculan el número de palabras que leerán en 5 minutos, 10 minutos, y 1 hora (1)

Calcular el perímetro de la sala de clase y el área (1)

Comparan elementos ó números entre sí (1)

Cuentan cantidad de niños y niñas (1)

Cuentan los vidrios rotos de la sala y plantean en forma de fracción el resultado (1)

Desean resolver alguna operación (1)

Desean saber la cantidad de alumnos del colegio, entre otras (1)

Ecuaciones (1)

Problemas de ingenio (1)

Tienen una... Recolección de datos (1)

Un ejemplo concreto está en el robo de oro y el uso de los decimales. Existe un problema cuando de un botín sobra una parte menor a la cantidad de ladrones de la banda...la pregunta ¿Cómo repartimos estos 3 gramos de oro entre los 5 integrantes de la banda?...el alumno “vivo” dice que es para “copete”, otro dice que mejor se lo quede el jefe de la banda...pero al calcular el valor en moneda nacional de los 3 gramos de oro (\$15.000) los jóvenes se da cuenta que es mucho lo que obtendrá el jefe y surge la necesidad de repartir los 3 gramos...se introduce el concepto de “decimal”... (1)

Categoría establecida 3.0

3.0 Los alumnos están motivados (7)

Las respuestas corresponden a un listado de conductas observables en los estudiantes, pudiendo ser una conducta de carácter participativa, motivadora o desmotivadora.

3.1 Se observa una conducta participativa en los alumnos (3)

3.2 Se observa una conducta desmotivadora en los alumnos (4)

Subcategoría 3.1

3.1 Se observa una conducta participativa en los alumnos (3)

Consultar con qué operación se resuelve (1)

Cuando tienen suficientes herramientas para demostrar sus capacidades y habilidades matemáticas (1)

Logran dar respuestas a un problema y estas respuestas han sido resueltas de diferentes formas (1)

Subcategoría 3.2

3.2 Se observa una conducta desmotivadora en los alumnos (4)

Deben hacer trabajos grupales y no todos se comprometen o cumplen (1)

No tienen las competencias necesarias (1)

Otro grupo no le gusta pensar (1)

Otros dicen no entender (1)

Categoría establecida 4.0

4.0 Se encuentran en un lugar, momento, circunstancia o situación de aprendizaje determinado (17)

En los enunciados encontramos tres grupos de situaciones donde los alumnos plantean problemas. Uno de ellos hace referencia a un lugar y momento determinado, como por ejemplo: la casa, los recreos, al inicio de la clase, etc. Un segundo grupo de respuestas, menciona ejemplos de circunstancias específicas vividas por los alumnos, como: *"No prestan atención a la clase y se dedican a otra actividad"*, *"Obtienen baja calificación en una actividad para la cual se prepararon"*. Por último, se registra un listado de ejemplos de situaciones escolares, propios del proceso de enseñanza aprendizaje, principalmente centrados en la falta de comprensión de los alumnos, cuando se está aprendiendo un contenido o procedimiento.

4.1 Listado de lugares y momentos específicos donde los alumnos plantean problemas. (4)

4.2 Listado de circunstancias específicas donde los alumnos plantean problemas. (6)

4.3 Listado de situaciones escolares de enseñanza-aprendizaje donde los alumnos plantean problemas (7)

Subcategoría 4.1

4.1 Listado de lugares y momentos específicos donde los alumnos plantean problemas. (4)

En su casa, etc. (1)

No solo en la clase de matemáticas (1)

Considero que en todo momento se pueden plantear problemas. En los recreos, en las clases, etc. Creo que es deber nuestro, tratar de problematizar y utilizar la cotidianidad para enfrentarlos y hacer que reflexionen con dichas situaciones (1)

Inician la clase (1)

Subcategoría 4.2

4.2 Listado de circunstancias específicas donde los alumnos plantean problemas. (6)

Llegan atrasados a la clase y no alcanzan a escuchar o copiar el inicio de una actividad (1)

No prestan atención a la clase y se dedican a otra actividad (1)

Obtienen baja calificación en una actividad para la cual se prepararon (1)

Se les pierden objetos necesarios para su actividad (1)

Crean juegos y deben buscar reglas (1)

Deben llegar a acuerdos en juegos de cartas, de comprar y vender (metrópolis por ejemplo) (1)

Subcategoría 4.3

4.3 Listado de situaciones escolares de enseñanza-aprendizaje donde los alumnos plantean problemas (7)

Cuando la situación no es fácil de entender (1)

No entienden lo que se les quiere enseñar (1)

Se presenta un contenido y se busca entenderlo (1)

No están claros los procedimientos para resolver el problema (1)

No tienen claras las estrategias para resolver el problema dentro del aula (1)

Una situación no la pueden resolver como se le indicó y proponen otra solución (1)

Una situación tiene más de una forma para resolverla (1)

Otras (4)

Los problemas implícitos ó explícitos no se pueden aislar en un sistema, están insertos en el quehacer cotidiano (1)

No están bien asesorados por el docente a cargo (1)

Promoción (1)

Variables independientes (1)

RESOLVER PROBLEMAS

V. Problema es una cuestión en la que hay algo que averiguar o alguna dificultad (Moliner, 1986). Cuestión a la que se busca una explicación o respuesta adecuada (Seco y Ramos, 1999). Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos

científicos (RAE, 22^o Edición). Plantear problemas hace referencia a proponer cuestiones o situaciones que den lugar a problemas. Resolver problemas se refiere a encontrar la respuesta a la cuestión incluida en los mismos.

2.5.2. Indica situaciones, que ocurran en tu aula, donde los estudiantes resuelvan problemas.

Mis alumnos resuelven problemas cuando...

Categoría establecida 1.0

1.0 Resuelven ejercicios de cálculo de incógnitas y de diferentes medidas (13)

Las respuestas registradas corresponden a listados de ejemplos de enunciados de ejercicios escolares en los cuales se les solicita a los alumnos calcular diferentes medidas, ya sea: calculo de incógnitas, distancias, cantidades de unidades, tiempo y promedio.

1.1 Listado de ejemplos referidos al cálculo de una o más incógnitas (3)

1.2 Ejemplo referido al cálculo de distancias (1)

1.3 Listado de ejemplos referidos al cálculo de cantidades (4)

1.4 Ejemplo referido al cálculo de medidas (1)

1.5 Listado de ejemplos referidos al cálculo de tiempo (3)

1.6 Ejemplo referido al cálculo del promedio (1)

Subcategoría 1.1

1.1 Listado de ejemplos referidos al cálculo de una o más incógnitas (3)

Aparece un dato incógnito (1)

En todo aquello en que desconozcan un dato y sea posible deducirlo de la información dada (1)

Faltan incógnitas (1)

Subcategoría 1.2

1.2 Ejemplo referido al cálculo de distancias (1)

Calculo de distancias en un viaje (1)

Subcategoría 1.3

1.3 Listado de ejemplos referidos al cálculo de cantidades (4)

Cantidad de combustible que gasta un auto en determinado viaje (1)

Al contar sus lápices de colores se dan cuenta que tienen pocos y realizan una operación para saber cuántos se le han perdido (1)

Preparar una dieta (1)

Al pasar lista sacan la cuenta cuántos alumnos hay inasistentes (1)

Subcategoría 1.4

1.4 Ejemplo referido al cálculo de medidas (1)

Medición (1)

Subcategoría 1.5

1.5 Listado de ejemplos referidos al cálculo de tiempo (3)

Al mirar el reloj dicen cuantos minutos faltan para el recreo (1)

Calculan el tiempo que falta para terminar la clase (1)

Calculan los minutos de atraso que tiene un alumno que llega atrasado (1)

Subcategoría 1.6

1.6 Ejemplo referido al cálculo del promedio (1)

Calculan su promedio de notas (1)

Categoría establecida 2.0

2.0 Resuelven situaciones matemáticas de la vida diaria (11)

Los enunciados hacen mención a que los alumnos resuelven problemas cuando se enfrentan a situaciones de su vida cotidiana. Se registran tres tipos de situaciones: cuando utilizan dinero en actividades de compra y venta; cuando organizan eventos, como por ejemplo la celebración del día de la madre, una salida a terreno, donde deben calcular cantidades de alimentos, tiempo y dinero a utilizar; y por último, al realizar cálculos de equivalencias entre monedas extranjeras como el euro, dólar y peso chileno.

2.1 Listado de ejemplos del uso de dinero en situaciones de compra y venta. (7)

2.2 Listado de ejemplos referidos a la organización de eventos. (3)

2.3 Ejemplo referido al cálculo de equivalencias entre monedas. (1)

Subcategoría 2.1

2.1 Listado de ejemplos del uso de dinero en situaciones de compra y venta (7)

Calculamos el valor de diferentes objetos que queremos comprar (1)

Cuando van al kiosko a comprar colación, etc. (1)

Juegan al almacén (simular compra y venta) (1)

Juegan al kiosco utilizando dinero (1)

Se les enfrenta a situaciones de compra venta, por ejemplo, venta de libros, ó feria de las pulgas (1)

Tienen que hacerlo como tarea en sus actividades de juegos en visitas a locales comerciales (1)

Usamos dinero (1)

Subcategoría 2.2

2.2 Listado de ejemplos referidos a la organización de eventos. (3)

Por ejemplo si se decide ir de paseo ellos resolverán que cantidad de alimentos bebidas, agua, tiempo se utilizara para el éxito de la actividad (1)

Si es día de la madre u otra festividad y se harán tortas y empanadas ellos buscaran y adecuaran las recetas para un determinado número de personas(1)

Deben realizar una repartición de algo (1)

Subcategoría 2.3

2.3 Ejemplo referido al cálculo de equivalencias entre monedas. (1)

Equivalencias entre dólar, euro y pesos chilenos (1)

Categoría establecida 3.0

3.0 Se les solicita inventar y/o resolver problemas matemáticos en clases (24)

En las respuestas registradas se mencionan enunciados de actividades donde se les solicita a los alumnos inventar y/o resolver problemas. Específicamente se registran dos grupos de actividades, cuando los alumnos inventan problemas, y cuando los resuelven. Y un tercer grupo de respuestas que precisa en qué tiempo de la clase los alumnos resuelven problemas: al inicio, en su desarrollo, constantemente, etc.

3.1 Actividades de invención de problemas por parte de los alumnos (5)

3.2 Actividades de resolución de problemas (12)

3.3 Diferentes momentos de la clase de matemáticas se les plantean problemas (7)

Subcategoría 3.1

3.1 Actividades de invención de problemas por parte de los alumnos (5)

Creación de problemas dirigidos (1)

Crean problemas entre ellos (1)

Intercambio de un problema entre compañeros (1)

Uno de ellos plantea un problema (1)

Yo se los planteo, pero también trato que ellos sean los que inventen problemas, siendo esta actividad un poco más complicada para ellos (1)

Subcategoría 3.2

3.2 Actividades de resolución de problemas (12)

Desarrollan guías, las cuales siempre trato que sean con situaciones problemáticas (1)
Desarrollan una guía de trabajo (1)
El texto los plantea (1)
En una situación aparece una pregunta (1)
Prueba con resolución de problemas (1)
Reciben problemas a resolver creados por otros grupos (1)
Resuelven una guía de ejercicios (1)
Se les plantea un problema (1)
Se les presentan situaciones ya sea reales o de lo cotidiano como propuestas con el fin de lograr un aprendizaje (1)
Son resueltos (1)
Presentación de problemas cotidianos en aula (1)
Se presentan situaciones contextualizadas (1)

Subcategoría 3.3

3.3 Diferentes momentos de la clase de matemáticas se les plantean problemas (7)
Al inicio de cada unidad para introducir conceptos ó contenidos (1)
Constantemente, en cada contenido y guía o ejercicios se incluyen problemas, para que así se den cuenta que no son contenidos aislados, y así saber aplicar en ciertas situaciones (1)
En cualquier momento de la clase (1)
Están en el desarrollo de la clase (1)
Se aprovechan todas las instancias (1)
Se ha trabajado el contenido y como parte del trabajo regular (1)
Se presentan diferentes situaciones y ocasiones (1)

Categoría establecida 4.0

4.0 Investigan y ponen en práctica lo aprendido (15)
Los enunciados registrados señalan que los alumnos resuelven problemas cuando son capaces de investigar, es decir, buscan sus propias estrategias, procedimientos, elaboran sus conceptos, etc., y los aplican en la resolución de problemas. A su vez, se mencionan actividades donde los alumnos intercambian ideas y experiencias con sus pares.
4.1 Actividades donde investigan y ponen en práctica lo aprendido (12)
4.2 Actividades de intercambio de ideas entre sus pares (3)

Subcategoría 4.1

4.1 Actividades donde investigan y ponen en práctica lo aprendido (12)

Buscan estrategias (1)
Buscan procedimientos para construir cuerpos geométricos (1)
Comparan sus respuestas y llegan a una conclusión lógica (1)
Desean transferir lo aprendido a diversas situaciones (1)
Elaboran un concepto (1)
Proponen diferentes formas para encontrar soluciones (1)
Están aplicando diferentes contenidos que ameritan plantear y resolver problemas (1)
Están dominando las competencias necesarias (1)
Realizan una búsqueda de procedimientos (1)
Encuentran las respuestas (1)
Son capaces de llegar a una solución matemáticamente satisfactoria ante determinados planteamientos (1)
Practican cálculo mental (1)

Subcategoría 4.2

4.2 Actividades de intercambio de ideas entre sus pares (3)
Llegan a acuerdos en juegos (1)
Se comunican entre ellos y comparten experiencias (1)
Preguntan, conversan o se dejan asesorar (1)

Categoría establecida 5.0

5.0 Manifiestan actitudes positivas hacia las matemáticas (4)
En las respuestas registradas se menciona el aspecto actitudinal que los alumnos manifiestan hacia las matemáticas, es decir, cuando los estudiantes manifiestan sentimientos positivos hacia las matemáticas, es cuando resuelven problemas.
5.1 Manifestaciones de actitudes positivas hacia las matemáticas (4)

Subcategoría 5.1

5.1 Manifestaciones de actitudes positivas hacia las matemáticas (4)
Se sienten desafiados a hacerlo (1)
Se sienten seguros de que la solución que ellos darán es la más apropiada (1)
Sienten interés por resolverlos (1)
Tienen confianza en sí mismos (1)

Otras (2)

Datos y azar (1)

El clima en el aula es el más adecuado (1)

REPRESENTAR

VI. Representar es hacer presente algo con palabras, o figuras... (RAE, 22^º Edición). Servirse de un gráfico, tabla, etc. para mostrar cierto hecho o fenómeno sobre ideas matemáticas.

2.6. Señala situaciones de clase donde tus alumnos utilicen representaciones para trabajar conceptos matemáticos.

En mis clases de matemáticas mis alumnos utilizan representaciones cuando...

Categoría establecida 1.0

1.0 Resuelven ejercicios matemáticos de: estadísticas, geometría, numeración, operatoria y resolución de problemas (40)

Las respuestas hacen referencia a un listado de ejemplos de actividades escolares de carácter matemático, propuestas por los profesores, que los alumnos deben resolver. Entre las actividades se contemplan ejercicios de: estadística, geometría, numeración, operatoria y resolución de problemas. Destacándose una mayor cantidad de ejercicios de estadística.

1.1 Ejercicios de estadística (16)

1.2 Ejercicios de geometría (5)

1.3 Ejercicios de numeración (8)

1.4 Ejercicios de operatoria (2)

1.5 Ejercicios de resolución de problemas (5)

1.6 Otros tipos de ejercicios (4)

Subcategoría 1.1

1.1. Ejercicios de estadística (16)

Analizan e interpretan gráficos ó tablas (1)

Confeccionar gráficos con la asistencia del mes (1)

Construyen gráficos según información dada (1)

Construyen gráficos y/ó pictogramas para representar características de su grupo curso ó unidad educativa(1)

Dibujar un cuadro que nos muestre las calificaciones (1)

En un gráfico de barra, interpretar las medidas de tendencia central (1)

Expresan gráficamente los resultados de una encuesta (1)

Observan gráficos y completan con los datos que faltan (1)

Observan tabla de datos y completan un gráfico de barras con la información dada (1)
Realizan gráficos para ordenar datos (1)
Realizamos actividades en estadística y medidas de tendencia central (1)
Representan por medio de gráficos (1)
Representar mediante gráfico la mascota favorita de los niños del colegio (1)
Se hacen encuestas y ellos tabulan la información y grafican resultados (1)
Siempre tienen la opción de usar las representaciones o gráficos si eso los ayuda a resolver una situación problema (1)
Tabulan datos de estatura, edad, preferencias de sus compañeros de curso (1)

Subcategoría 1.2

1.2 Ejercicios de geometría (5)
Calculan y encierran una serie de cuerpos (1)
Dibujan y representan figuras y formas geométricas (1)
Hay que diferenciar tamaños (1)
Realizamos actividades en geometría (1)
Ubican puntos en el plano (1)

Subcategoría 1.3

1.3 Ejercicios de numeración (8)
Completan series numéricas (1)
Dibujan o pintan según numeral (1)
Hay que aproximar (1)
Para realizar comparaciones (1)
Que comparar cantidades (1)
Representan fracciones (1)
Trabajan en la recta numérica (1)
Ubicar números en el ábaco (1)

Subcategoría 1.4

1.4 Ejercicios de operatoria (2)
Resuelven ejercicios de operatoria (1)
Resuelven operaciones matemáticas (1)

Subcategoría 1.5

1.5 Ejercicios de resolución de problemas (5)

Resuelven problemas (3)

Resuelven problemas a través de un arreglo bidimensional (1)

Resuelven alguna situación (1)

Subcategoría 1.6

1.6 Otros tipos de ejercicios (4)

Escribir el horario de clases (1)

Mediante ilustraciones buscan situaciones (1)

Representan lenguaje matemático (1)

Se les pide demostrar un resultado (1)

Categoría establecida 2.0

2.0 Aprenden contenidos matemáticos (22)

Las respuestas de los profesores mencionan una lista de contenidos matemáticos específicos, indicando que sus alumnos los utilizan para realizar representaciones. En el listado se señalan contenidos de: fracciones y porcentajes, estadística, operaciones aritméticas, geometría y conjuntos de números.

2.1 Contenidos de fracciones y porcentajes (9)

2.2 Contenidos de estadística (5)

2.3 Contenidos de operaciones aritméticas (3)

2.4 Contenidos de geometría (3)

2.5 Contenidos de conjuntos de números (2)

Subcategoría 2.1

2.1 Contenidos de fracciones y porcentajes (9)

Fracciones (5)

Porcentajes (4)

Subcategoría 2.2

2.2 Contenidos de estadística (5)

En ciertas unidades como ecuaciones, análisis de información, etc. (1)

gráficos (pictograma, lineales, de barra, histograma, circulares, etc) (1)

Se trabaja en estadística (3)

Subcategoría 2.3

2.3 Contenidos de operaciones aritméticas (3)

Hay que sumar (1)

Se inician en la división (1)

Se inician en la multiplicación. Construyen en forma representada las tablas de multiplicar (1)

Subcategoría 2.4

2.4 Contenidos de geometría (3)

Se trabajan las unidades de geometría (especialmente medición) (1)

Tipos de medidas (superficie, peso, longitud, etc.) (1)

Tipos de triángulos (1)

Subcategoría 2.5

2.5 Contenidos de conjuntos de números (2)

Trabajamos el conjunto de los números naturales (1)

... representación de N^os enteros en recta numérica... (1)

Categoría establecida 3.0

3.0 Manifiestan sus habilidades cognitivas. (16)

Las habilidades cognitivas son un conjunto de operaciones mentales cuyo objetivo es que el alumno integre la información adquirida a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que tenga sentido para él. Las respuestas de los profesores señalan diferentes conductas de los alumnos que reflejan la aplicación de habilidades cognitivas. En el listado encontramos habilidades cognitivas como: crear, analizar, interpretar y comunicar.

3.1 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de la crear(6)

3.2 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de analizar (2)

3.3 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de interpretar y comunicar (8)

Subcategoría 3.1

3.1 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de la crear(6)

Construyen ideas concretas de representaciones mentales (1)

Forman de acuerdo a una situación (1)

Desarrollan conceptos (1)

Desarrollan conceptos geométricos (1)

Realizan estrategias de cálculo (1)

Hay que descubrir (1)

Subcategoría 3.2

3.2 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de analizar (2)

Están procesando un contenido (1)

Necesitan comprender y reflexionar sobre su aprendizaje (1)

Subcategoría 3.3

3.3 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de interpretar y comunicar (8)

Escribe en palabras sus pasos (1)

Organizan, registran y comunican ideas (1)

Plantean sus métodos para resolver problemas (1)

Expresan una situación problema (1)

Verbalizan sus procedimientos (1)

Difieren con el profesor (1)

Exposiciones (1)

Realizan una consulta, duda (1)

Categoría establecida 4.0

4.0 Han trabajado con material concreto (9)

Considerando que el material concreto es una representación, que favorece la creación de una representación interna; obtenemos que las respuestas de los docentes mencionan en forma clara y precisa, que sus alumnos utilizan representaciones una vez que ya han trabajado con material concreto y representaciones icónicas.

4.1 Uso del material concreto para lograr una representación (4)

4.2 Uso de representaciones icónicas (5)

Subcategoría 4.1

4.1 Uso del material concreto para lograr una representación (4)

Deben trabajar con material concreto y llevar al papel, a través de gráficos los datos que deben representar (1)

Han pasado por el material concreto y deben avanzar ya que la representación necesita de un conocimiento (1)

Utilizan material concreto para resolver (1)

Ya han trabajado en forma concreta (1)

Subcategoría 4.2

4.2 Uso de representaciones icónicas (5)

En los primeros años se usa mucho la gráfica antes de pasar a lo abstracto (1)

Hacen monos para resolver un problema (1)

Les he entregado herramientas para hacerlo, ej. esquemas para representar operatorias (1)

Rayan la mesa haciendo miles de intentos por resolver los problemas planteados (1)

Proponen esquemas para resolver (1)

Otros (6)

Carpetas (1)

En la presentación de contenido (1)

Los problemas son más complejos (1)

No tienen claridad en la forma de resolver aritméticamente (1)

Pruebas (1)

Trabajamos situaciones lúdicas (1)

UTILIZAR LENGUAJE SIMBOLICO, FORMAL Y TECNICO Y LAS OPERACIONES

VII. Un signo que representa alguna cosa, sea directa, sea indirectamente (Ferrater, 1982). Representación sensorialmente perceptible de una realidad, en virtud de rasgos que se asocian con esta por una convención socialmente aceptada (RAE, 22^o Edición).

2.7. Describe situaciones de tu aula en la que los alumnos se familiarizan con el **lenguaje simbólico formal** de las matemáticas.

Mis alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico de las matemáticas cuando...

Categoría establecida 1.0

1.0 Aplican sus conocimientos matemáticos para resolver problemas (5)

Las respuestas de los profesores ponen énfasis en la aplicación de una diversidad de contenidos matemáticos, los cuales son utilizados por sus alumnos para resolver diferentes situaciones. Los conocimientos que ellos mencionan, corresponden a: propiedades, símbolos matemáticos, teoremas.

1.1 Uso de símbolos matemáticos: +, -, x, : (2)

1.2 Uso de teoremas y fórmulas (2)

1.3 Uso de propiedades (1)

Subcategoría 1.1

1.1 Uso de símbolos matemáticos: +, -, x, : (2)

Aplican símbolos matemáticos +, -, x, :, etc. (1)

Asocian símbolos (+, -) de adición y sustracción a las acciones de agregar quitar (1)

Subcategoría 1.2

1.2 Uso de teoremas y fórmulas (2)

Aplican teoremas de Pitágoras (1)

Utilizan fórmulas (1)

Subcategoría 1.3

1.3 Uso de propiedades (1)

Cuando aplican propiedades (1)

Categoría establecida 2.0

2.0 Verbalizan un conocimiento matemático (8)

Los enunciados de los profesores hacen referencia a la acción del alumno de expresar verbalmente un contenido matemático, haciendo uso del lenguaje simbólico formal. Los verbos utilizados por los profesores son: explican, expresan, nombran, investigan y exponen.

2.1 Actividades donde explican un conocimiento matemático (4)

2.2 Actividades donde expresan un conocimiento matemático (2)

2.3 Actividades donde nombran un conocimiento matemático (1)

2.4 Actividades donde investigan y exponen un conocimiento matemático (1)

Subcategoría 2.1

2.1 Actividades donde explican un conocimiento matemático (4)

Cuando explican la forma en que resolvieron un problema (1)

Explican una propiedad (1)

Son capaces de explicar verbalmente la simbología (1)

Utilizan conceptos para explicar sus procedimientos (1)

Subcategoría 2.2

2.2 Actividades donde expresan un conocimiento matemático (2)

Expresan verbalmente alguna situación matemática: operaciones (1)

Usan un lenguaje matemático para expresar algo cotidiano (el doble de...) (1)

Subcategoría 2.3

2.3 Actividades donde nombran un conocimiento matemático (1)

Nombran propiedades de la suma y multiplicación (1)

Subcategoría 2.4

2.4 Actividades donde investigan y exponen un conocimiento matemático (1)

Realizan investigaciones y lo deben exponer (1)

Categoría establecida 3.0

3.0 Resuelven ejercicios matemáticos en un contexto escolar (39)

Las respuestas registran un listado de diferentes ejercicios y actividades matemáticas que los alumnos deben desarrollar. Se mencionan ejercicios de: operatoria, propiedades de los números, geometría, unidades de medida, álgebra, resolución de problemas, fracciones, razones y proporciones, lectura y escritura de numerales, y estadística.

3.1 Ejercicios de operatoria (6)

3.2 Ejercicios sobre propiedades de los números (10)

3.3 Ejercicios de geometría (8)

3.4 Ejercicios de unidades de medida (2)

3.5 Ejercicios de álgebra (4)

3.6 Ejercicios de resolución de problemas (3)

3.7 Ejercicios de fracciones (1)

3.8 Ejercicios de razones y proporciones (1)

3.9 Ejercicios de lectura y escritura de numerales (3)

3.10 Ejercicios de estadística (1)

Subcategoría 3.1

3.1 Ejercicios de operatoria (6)

Deben resolver operatoria (1)

Cuando resuelven ejercicios (1)

Realizan operaciones matemáticas (1)

Realizan operatoria en números enteros (1)

Realizar operatoria en números naturales (1)

Resuelven problemas de cálculo (1)

Subcategoría 3.2

3.2 Ejercicios sobre propiedades de los números (10)

Cuando componen y descomponen números (2)

Cuando han avanzado en el ámbito numérico (1)

Cuando identifican mayor que, menor que ó igual (1)
Identifican y reconocen numerales (1)
Observan láminas con el valor posicional de los números (1)
Ordenan números (1)
Expresan multiplicaciones como sumas (1)
Propiedad conmutativa (adición-multiplicación) (1)
Resuelven situaciones aplicadas en la recta numérica (1)

Subcategoría 3.3

3.3 Ejercicios de geometría (8)
Construcción de maquetas (1)
Cuando ejercitan en geometría (1)
Describen cuerpos geométricos (1)
Describen trayectorias (1)
Identifican y reconocen figuras y cuerpos identificando sus diferencias, etc. (1)
Patrones de ubicación geográfica (1)
Reconocen figuras, cuerpos geométricos, simetrías, etc. (1)
Calculan el valor de ángulos desconocidos en triángulos, paralelas cortadas por una transversal (1)

Subcategoría 3.4

3.4 Ejercicios de unidades de medida (2)
Observan láminas con las medidas de longitud, masa, tiempo, etc. (1)
Utilización de distancia, peso, masa, área, etc. (1)

Subcategoría 3.5

3.5 Ejercicios de álgebra (4)
Expresan en lenguaje algebraico (1)
Trabajamos en algebra la familiarización con el lenguaje simbólico es mas explicita, pero considero que los símbolos formales de matemática ya son parte y están integrados en los conceptos de los alumnos (1)
Calculan ecuaciones (1)
Ecuaciones (1)

Subcategoría 3.6

3.6 Ejercicios de resolución de problemas (3)

Dan solución a un problema planteado (1)
Dan una respuesta (1)
Identifican datos y operaciones de un problema (1)

Subcategoría 3.7

3.7 Ejercicios de fracciones (1)

Fracciones (1)

Subcategoría 3.8

3.8 Ejercicios de razones y proporciones (1)

Razones y proporciones (1)

Subcategoría 3.9

3.9 Ejercicios de lectura y escritura de numerales (3)

Escriben ejercicios dictados por la profesora (1)

Leen ejercicios dados en la pizarra (1)

Les pido que lean oraciones numéricas (1)

Subcategoría 3.10

3.10 Ejercicios de estadística (1)

Ordenamiento de datos a través de gráficos (1)

Categoría establecida 4.0

4.0 Participan en actividades escolares con el fin de aprender el lenguaje simbólico formal (17)

Los enunciados registrados señalan diferentes actividades propuestas por los docentes a los alumnos, con el objetivo de enseñar o reforzar la adquisición del lenguaje simbólico formal de las matemáticas. Entre sus respuestas se registra, actividades: lúdicas, de uso de material concreto pictórico, donde se practica constantemente, observación de material impreso, creación y descubrimiento del lenguaje, y resolución de situaciones matemáticas.

4.1 Actividades lúdicas (3)

4.2 Actividades de uso de material concreto y pictórico (3)

4.3 Actividades donde practican constantemente con el lenguaje simbólico formal (5)

4.4 Actividades de observación de material impreso (2)

4.5 Actividades de creación y descubrimiento del lenguaje (2)

4.6 Actividades de resolución de situaciones matemáticas (2)

Subcategoría 4.1

4.1 Actividades lúdicas (3)

Comprenden vocabulario matemático de la vida cotidiana a través del juego (1)

Se hace en forma lúdica (1)

Se realizan actividades lúdicas con las matemáticas (1)

Subcategoría 4.2

4.2 Actividades de uso de material concreto y pictórico (3)

Han pasado por lo concreto y pictórico, afianzando esta etapa lo simbólico se hace más fácil (1)

Ya han afianzado sus aprendizajes con material concreto y pictórico (1)

Ya han experimentado el contenido de manera concreta (1)

Subcategoría 4.3

4.3 Actividades donde practican constantemente con el lenguaje simbólico formal (5)

Ejercitan mucho con ellos (1)

En ciertos contenidos se utilizan, creo que en matemática constantemente estamos utilizando símbolos, partiendo de los más básicos (1)

Es reiterativo (1)

La escritura de los signos utilizados es utilizada en forma reiterada (1)

Se trabaja normalmente, adecuadamente y constante con las simbologías matemáticas(1)

Subcategoría 4.4

4.4 Actividades de observación de material impreso (2)

Observan papelógrafos en la sala según el contenido que se esté pasando (1)

Hay una información clara en el aula (láminas, objetos concretos de uso lúdico ó formal) (1)

Subcategoría 4.5

4.5 Actividades de creación y descubrimiento del lenguaje (2)

A veces ellos lo crean (1)

Descubren o se les explica su significado (1)

Subcategoría 4.6

4.6 Actividades de resolución de situaciones matemáticas (2)

Cuando tienen que resolver situaciones matemáticas (1)

Resuelven una situación (1)

Categoría establecida 5.0

5.0 Realizan actividades de uso social y cotidiano (6)

Las respuestas registradas hacen mención al uso del lenguaje simbólico de las matemáticas en actividades cotidianas, como por ejemplo: macar un número de teléfono, leer precios en una tienda, entre otros. A su vez, destacan la importancia de integrar el lenguaje formal a la vida diaria.

5.1 Ejemplos de uso del lenguaje simbólico en situaciones cotidianas (4)

5.2 Enunciados mencionan la integración del lenguaje formal a la vida diaria (2)

Subcategoría 5.1

5.1 Ejemplos de uso del lenguaje simbólico en situaciones cotidianas (4)

Leen precios de artículos (1)

Manipulan una calculadora (1)

Marcan un número de teléfono (1)

Observan signos indicadores en calles (1)

Subcategoría 5.2

5.2 Enunciados mencionan la integración del lenguaje formal a la vida diaria (2)

Lo relaciono con la vida diaria (1)

Integran éste vocabulario en lo cotidiano (1)

Otras (6)

Asisten a una clase de matemáticas (1)

En 4º grado casi no se usa un lenguaje simbólico a parte de los símbolos numéricos (1)

Principalmente los alumnos del primer nivel que están aprendiendo el uso de las operaciones, principalmente las divisiones que dicen que les cuestan mucho (1)

En general, cuando tienen que interactuar con el libro de matemática (1)

Realizan cada una de las actividades (1)

Les cuento que las matemáticas son un tercer idioma que ellos aprenden (1)

EMPLEAR SOPORTE Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

VIII. Una herramienta es cualquier instrumento, dispositivo o medio para realizar un trabajo o lograr un determinado fin (Moliner, 1986). La herramienta puede facilitar alguna tarea. La

tecnología es el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (RAE, 22^o Edición). En educación los soportes y herramientas tecnológicas hacen referencia a artefactos como calculadoras y computadoras.

2.8. Indica situaciones de aula en las que tus alumnos utilizan herramientas tecnológicas

Mis alumnos utilizan herramientas tecnológicas cuando...

Categoría establecida 1.0

1.0 Ejercitan sus conocimientos y contenidos matemáticos haciendo uso de alguna herramienta tecnológica. (38)

En las respuestas se registra un listado de actividades escolares, que los alumnos ejecutan después de haber adquirido un conocimiento matemático, haciendo uso de alguna herramienta tecnológica, ya sea, la calculadora para realizar cálculos, la pizarra para realizar actividades de geometría, o el computador para ejercitar cualquier contenido matemático dependiendo del software. Específicamente se mencionan ejercicios de geometría, al aplicar formulas y desarrollar demostraciones, en operatoria y en estadística y probabilidad.

1.1 Ejercicios de geometría (11)

1.2 Ejercicios de aplicación de formulas y demostraciones (3)

1.3 Ejercicios de operatoria (19)

1.4 Ejercicios de estadística y probabilidad (5)

Subcategoría 1.1

1.1 Ejercicios de geometría (11)

Actividades de cálculos de área y perímetro (1)

Actividades de geometría (1)

Construcción de simetrías (computador) (1)

Observación de cuerpos geométricos (computador) (1)

Utilizan el computador para resolver problemas y otras situaciones que impliquen cuerpos y figuras geométricas (1)

Geometría (internet) (1)

Medición de ángulos (pizarra interactiva) (1)

Geometría (1)

Hacen representaciones geométricas (1)

Realizan ejercicios geométricos o identifican elementos geométricos (1)

Trazan líneas, círculos, etc. (1)

Subcategoría 1.2

1.2 Ejercicios de aplicación de formulas y demostraciones (3)

Aplican alguna fórmula (1)

Aplican símbolos matemáticos (1)
Se les presentan demostraciones (1)

Subcategoría 1.3

1.3 Ejercicios de operatoria (19)

Aprenden tablas de multiplicar (computador) (1)

Calculo mental (computador) (1)

Utilizan programas educativos ó software para reforzar números y operaciones (computador) (1)

Usan sala de informática (numeración- resolución de problemas) (1)

Calculadoras en presupuestos y también en la unidad de sistema monetario, y para comprobar operatoria (1)

Cuando resuelven operaciones con calculadora (1)

Comprueban resultados matemáticos (1)

Deben hacer cálculos algo densos (1)

Porcentajes (1)

Quieren comprobar resultados de una operación (1)

Realizan cálculos (1)

Realizan cálculos mentales (pizarra interactiva) (1)

Resolución de problemas (+ y -) calculadoras y computadores (muy pocas veces) (1)

Sus cálculos ameritan cifras muy grandes o pequeñas (1)

Resuelven ejercicios de operatoria usando calculadora (1)

Resuelven problemas (siguen varios pasos) (1)

Se potencia el uso de la tecnología como un medio no como fin, en todos los niveles el uso de la calculadora después de que saben las operaciones básicas (1)

Usan calculadora para comprobar el resultado de operaciones dadas (1)

Yo sé que mis alumnos ya entendieron los conceptos de operaciones básicas, luego de varias ejercitaciones, les permito utilizar calculadora en todo momento. Para contrarrestar el uso de esta herramienta, todas mis clases las comienzo con cálculo mental (1)

Subcategoría 1.4

1.4 Ejercicios de estadística y probabilidad (5)

En estadística Excel (1)

Presentan gráficos (Excel) (1)

Calculan el medio aritmético (1)

Gráficos (1)

Datos y azar (1)

Categoría establecida 2.0

2.0 Interactúan con alguna herramienta tecnológica (20)

En las respuestas de los docentes se mencionan un listado de herramientas tecnológicas que los alumnos utilizan, sin especificar que actividad desarrollan. Los enunciados señalan: navegar por internet, uso de software matemático, uso de la calculadora, uso del computador y la pizarra interactiva.

2.1 Uso del internet (2)

2.2 Uso de Pizarra interactiva (3)

2.3 Uso de software educativos (6)

2.4 Uso del computador (6)

2.5 Uso de calculadora (3)

Subcategoría 2.1

2.1 Uso del internet (2)

Busca de soluciones (navegar internet) (1)

Se les sugiere reforzar contenidos accediendo a ciertas páginas webs con actividades lúdicas en línea (1)

Subcategoría 2.2

2.2 Uso de Pizarra interactiva (3)

Clases de matemáticas (pizarra educativa) (1)

Pizarra interactiva (1)

Trabajan con pizarras interactivas para reforzar geometría (1)

Subcategoría 2.3

2.3 Uso de software educativos (6)

CD juegos matemáticos (1)

Computadora al utilizar los programas educativos matemáticos (1)

El tratamiento del objetivo lo permite en mi caso se usa mucho en Geometría todos los software que se puedan usar, cabri, geogebra, ... (1)

Resuelven y crean situaciones matemáticas en software (1)

Observan, analizan programas de geometría (1)

Usan programas de computación para adquirir conceptos geométricos (1)

Subcategoría 2.4

2.4 Uso del computador (6)

Casi imposible, el uso de herramientas por estar insertos en una cárcel, los alumnos es poco o casi nada lo que pueden usarlas por disposiciones internas del penal de San Miguel. Se han hecho experimentos con algunos alumnos, que no son capaces de aprender por la forma tradicional y se los lleva al computador de la sala de profesores para observar algún material didáctico (1)

Están en horas de taller (computador) (1)

Introduzco los diferentes contenidos, me gusta mostrarle y hacer que ellos manipulen diferentes programas computacionales (lamentablemente en mi colegio no cuento con sala de computación, por lo tanto trabajamos solo con mi computador), también cuando les pido hacer trabajos de investigación (1)

Usan el computador (1)

Usan el ordenador (1)

Visitan la sala de informática (1)

Subcategoría 2.5

2.5 Uso de calculadora (3)

Usan calculadora (2)

Usan calculadora (operaciones aritméticas) (1)

Categoría establecida 3.0

3.0 Investigan y exponen un tema a sus pares (9)

Las respuestas de los docentes hacen referencia a la actividad de investigar por parte del alumno, es decir, los estudiantes utilizan herramientas tecnológicas cuando investigan sobre un tema, haciendo uso del internet, luego redactan un informe escrito, haciendo uso del ordenador, y finalmente lo exponen a sus compañeros, utilizando el power point o la pizarra interactiva para confeccionar su presentación.

3.1 Actividades de investigar y exponer un tema a sus pares (9)

Subcategoría 3.1

3.1 Actividades de investigar y exponer un tema a sus pares (9)

Cuando hacen exposiciones de trabajos de investigación (1)

Exposiciones (power point) (1)

Hacen informes (1)

Investigan y necesitan información para resolver una situación problemática (1)

Necesita preparar material ó exposición a través de la pizarra interactiva (1)

Observan la matemática en el entorno y lo exponen a sus pares (1)

Preparar programas (1)

Realizan informes (1)

Realizan investigación (1)

Categoría establecida 4.0

4.0 Trabajan con material concreto (4)

Las respuestas mencionan el uso del material concreto, ya sea en actividades de construcción del mismo material, la utilización de herramientas para construir maquetas, o el uso de instrumentos de geometría.

4.1 Uso de material concreto (2)

4.2 Uso de útiles de geometría (2)

Subcategoría 4.1

4.1 Uso de material concreto (2)

Construyen material concreto (1)

Observan un material concreto (1)

Subcategoría 4.2

4.2 Uso de útiles de geometría (2)

Usan útiles de geometría: regla, compás (1)

Herramientas de construcción (maquetas) (1)

Cuando nosotros como docentes estamos dispuestos a aceptar este tipo de herramientas, por lo tanto, se pueden ocupar en cualquier instancia o contenido (1)

Desarrollan conceptos (1)

En mi colegio no se cuenta (de básica) con estas herramientas tecnológicas (1)

Necesitan resolver un problema práctico (1)

Son evaluados. (cuestionarios o pruebas en línea) (1)

Han afianzado contenidos y refuerzan con nuevas herramientas lo visto anteriormente(1)

Han aprendido nuevos contenidos y conceptos (1)

Van adquiriendo nuevos conocimientos y conceptos matemáticos (1)

Anexo VIII. Protocolo enviado a los expertos, primera instancia

PROTOCOLO PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Estimado Profesor (*nombre del profesor*):

Junto con saludarle, nos permitimos solicitar vuestra cooperación para que participe en el proceso de “Validación de Contenido” del presente instrumento, expresando sus opiniones y sugerencias sobre cada una de las categorías y subcategorías previamente elaboradas. Sus aportes servirán para mejorar el instrumento que tiene como objetivo evaluar las creencias y concepciones que tienen los profesores de Educación Primaria chilenos (Educación General Básica en España) sobre las competencias matemáticas.

La información que a continuación presentamos es el resultado de las respuestas, sobre una competencia, agrupadas por categorías y subcategorías, obtenidas a partir de un cuestionario abierto aplicado a un grupo de dichos profesores, con el objetivo de obtener una primera aproximación acerca de las creencias y concepciones que poseen sobre dichas competencias.

En el cuestionario, presentado a los profesores, se recoge una breve descripción de la competencia a evaluar y, a continuación, se les solicita que registren, de acuerdo a su experiencia, situaciones de aula relacionada con la misma.

En las páginas siguientes encontrará el listado de las respuestas proporcionadas por los docentes enumeradas del 1 al 93, cada respuesta ha sido clasificada en una categorización que hemos establecido (categorías y subcategorías). Denominamos “categoría establecida”, a la que hemos determinado con la suma de las respuestas agrupadas en subcategorías.

El número, entre paréntesis, que acompaña tanto a las respuestas como a las categorías y subcategorías, corresponde a la frecuencia con que dicha respuesta ha aparecido.

Le rogamos, por favor, que nos dé su opinión sobre la categorización que hemos realizado. Para ello, una vez leído el listado de respuestas otorgadas por los docentes, clasificadas en categorías y subcategorías, deberá completar una “Hoja de registro”, en forma escrita, sobre las modificaciones que usted haría a cada una de las categorías y subcategorías planteadas.

Solicitamos poner atención en los siguientes puntos:

- Si las categorías y subcategorías creadas son adecuadas, de acuerdo a la descripción de la competencia.
- Si el nombre de la categoría se acomoda a la descripción hecha de la misma.
- Si la inclusión de las respuestas en las categorías es apropiada.

Si después de completar la hoja de registro, usted desea agregar alguna otra observación u aporte, lo puede hacer en el apartado final “Otras observaciones y aportes”

Muchas Gracias por su cooperación.

Competencia matemática: PENSAR Y RAZONAR

El recuadro siguiente recoge el protocolo que se les presentó a los maestros para que emitiesen sus respuestas.

Descripción: Pensar está relacionado con examinar, reflexionar y consiste en formar y relacionar ideas (Moliner, 1986). Por su parte razonar se relaciona con discurrir, ordenando ideas en la mente para llegar a una conclusión (RAE, 22ª Edición). Tanto pensar como razonar son por tanto actividades mentales.

Petición: Describe situaciones que estimulan a tus estudiantes a pensar y a razonar en clase de matemáticas.

Respuesta: Mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando...

LISTADO DE RESPUESTAS OTORGADOS POR LOS DOCENTES
CLASIFICADAS EN CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS

Categoría establecida 1.0

1.0 Resuelven problemas o ejercicios como tareas desafiantes que les permiten establecer relaciones (35)

La característica general de los enunciados, aportados por los profesores, señala que los alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas, cuando desarrollan o resuelven una tarea de carácter matemático. Para desarrollar este tipo de tareas, utilizan el razonamiento analítico. En los enunciados registrados se menciona: resolución de problemas, resolución de ejercicios, construcción de objetos matemáticos, resolución de actividades desafiantes, cálculo mental, y establecimiento de relaciones.

1.1 Resuelven problemas (12)

1.2 Resuelven ejercicios (8)

1.3 Construyen objetos matemáticos (3)

1.4 Se enfrentan a actividades desafiantes (6)

1.5 Desarrollan cálculo mental (2)

1.6 Establecen relaciones (4)

Subcategoría 1.1

1.1 Resuelven problemas (12)

1. Cuando se enfrentan a resolución de problemas (1)
2. Desarrollan problemas geométricos (1)
3. Desarrollan situaciones problemáticas (1)
4. Desarrollan un problema y son capaces de llegar a la respuesta (1)
5. problemas de ingenio (1)
6. Resuelven problemas (10)
7. Se plantean situaciones problemáticas (1)
8. Son capaces de resolver un problema lógico (1)
9. Se les da un problema y son capaces de utilizar la operación adecuada (1)
10. Se les plantea un problema (1)
11. Se plantean problemas de la vida diaria (1)
12. Se enfrentan a una situación sin una respuesta determinada.(resolución de problemas) (1)

Subcategoría 1.2

1.2 Resuelven ejercicios (8)

13. Calculan áreas y perímetros de figuras combinadas (1)
14. Calcular resultados de operaciones (1)
15. Desarrollan ejercicios (1)
16. Ejercicios de geometría (1)
17. Los ejercicios de mayor complejidad a lo ya conocido (1)
18. Realizan un ejercicio (5)
19. Utilizan diferentes elementos concretos y resuelven diferentes operaciones (1)
20. Resuelven operatoria usando varillas y la verbalizan (1)

Subcategoría 1.3

1.3 Construyen objetos matemáticos (3)

21. Construyen sistema numérico con números y dígitos usando material (1)

ANEXO IX. Resultado de categorías y subcategorías luego de la revisión por los nueve expertos

Competencia matemática: PENSAR Y RAZONAR

Descripción: Pensar está relacionado con examinar, reflexionar y consiste en formar y relacionar ideas (Moliner, 1986). Por su parte razonar se relaciona con discurrir, ordenando ideas en la mente para llegar a una conclusión (RAE, 22^º Edición). Tanto pensar como razonar son por tanto actividades mentales.

Petición: Describe situaciones que estimulan a tus estudiantes a pensar y a razonar en clase de matemáticas.

Respuesta: Mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando...

CATEGORÍAS ESTABLECIDAS

1. Resuelven problemas, ejercicios y actividades desafiantes (44)

La característica general de los enunciados, aportados por los profesores, en relación a situaciones en las que los alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas, y que incluimos en esta categoría señalan tareas de resolución de problemas, ejercicios de matemáticas y actividades desafiantes. Fundamentalmente, entre los ejercicios se señala explícitamente el cálculo mental, las tareas se suponen han de ser desafiantes, y han de permitir establecer relaciones.

1.1 Resuelven problemas (23)

1.2 Resuelven ejercicios (16)

1.3. Se enfrentan a desafíos matemáticos (5)

1.1 Resuelven problemas (23)

Desarrollan problemas geométricos (1)

Desarrollan situaciones problemáticas (2)

Desarrollan un problema y son capaces de llegar a la respuesta correcta (2)

Resuelven problemas de ingenio o de lógica (2)

Se plantean situaciones problemáticas (2)

Resuelven problemas (11)

Se plantean problemas de la vida diaria (1)

Se enfrentan a una situación sin una respuesta determinada (1)

Se apropian de los aspectos básicos de la resolución de problemas (1)

1.2 Resuelven ejercicios (16)

Ejercicios de geometría (2)

Utilizan diferentes elementos concretos y resuelven diferentes operaciones (2)

Desarrollan ejercicios (6)

Calcular resultados de operaciones (1)

Los ejercicios de mayor complejidad a lo ya conocido (1)

Realizan cálculo mental (4)

1.3. Se enfrentan a desafíos matemáticos (5)

Actividades desafiantes (de acuerdo al nivel) (1)

Deben resolver desafíos matemáticos (1)

Se proponen desafíos (2)

Cuando en un desafío, saben exactamente que hay varios caminos para su solución, se la juegan por el más rápido, pero no se desalientan si no les resulta, entonces buscan otro (1)

2. Dan fundamento a sus acciones y respuestas (24)

La característica común de las respuestas obtenidas y que se incluyen en esta categoría corresponde a conductas observables de los alumnos en las cuales manifiestan sus ideas y opiniones, ya sea, en palabras, acciones o actitudes. Encontramos dos grupos: uno donde los alumnos fundamentan sus respuestas y procedimientos; el otro, cuando establecen relaciones entre sus conocimientos matemáticos y su vida diaria, o entre contenidos matemáticos. Para realizar estas acciones, los estudiantes hacen uso de la reflexión y la creatividad.

2.1 Cuando fundamentan sus respuestas y procedimientos (20)

2.2 Cuando muestran haber establecido relaciones (4)

2.1 Cuando fundamentan sus respuestas y procedimientos (20)

Interactúan con otros, dando a conocer sus resultados, estrategias y procedimientos (5)

Analizan y reflexionan sus respuestas (2)

Plantean, justifican, fundamentan sus respuestas y procedimientos (8)

Verbalizan sus razones, una situación, y/o sus procedimientos (4)

Valoran los distintos procedimientos (1)

2.2 Cuando muestran haber establecido relaciones (4)

Logran conectar el contenido en tratamiento con otro ya tratado (1)

Logran una metacognición (1)

Reflexionan sobre los contenidos (1)

Relacionan lo que hacen con su vida diaria (1)

3. Se concentran en lo que hacen, realizan preguntas y/o ponen atención a la clase (13)

Los enunciados proporcionados por los profesores e incluidos en esta categoría, hacen referencia a la participación del alumno en clases. Específicamente cuando preguntan, investigan, explican, cuestionan; demostrando verdadero interés en lo enseñado por el profesor.

3.1. Cuando realizan preguntas, investigan, explican y cuestionan (10)

3.2. Escuchan una explicación, ponen atención y se concentran en lo que hacen (3)

3.1. Cuando realizan preguntas, investigan, explican y cuestionan (10)

Cuando preguntan, cuando investigan, abren su libro, dicen cosas como: “ en una clase me acuerdo de un problema parecido,” y usan ese método o estrategia (1)

Cuando se dan cuenta que hay algo que no han aprendido y que será imposible resolver el problema si no piden la ayuda necesaria (1)

Cuando se realizan preguntas abiertas, alguno responde y deben explicar lo acertado o erróneo de la respuesta (1)

Cuestionan al profesor (1)

Cuestionan las matemáticas (1)

Inventan situaciones problemáticas (1)

Investigación para llegar a la solución (1)

Preguntan (2)

Explican a sus compañeros un contenido (1)

3.2. Escuchan una explicación, ponen atención y se concentran en lo que hacen (3)

Escuchan una explicación (1)

Ponen atención (1)

Se concentran en lo que hacen (1)

4. Manifiestan su conocimiento matemático en situaciones concretas (8)

Los enunciados hacen referencia a un listado de ejemplos de situaciones concretas, donde los alumnos ponen de manifiesto su conocimiento matemático ya aprendido. Las situaciones mencionadas, corresponden a construcciones de objetos matemáticos, como por ejemplo: construyen cuerpos geométricos, sistemas numéricos, etc. Además, se mencionan situaciones donde comprenden, identifican y utilizan conceptos matemáticos.

4.1 Construyen objetos matemáticos (3)

4.2 Comprenden, identifican y utilizan conceptos matemáticos (5)

4.1 Construyen objetos matemáticos (3)

Construyen sistema numérico con números y dígitos usando material (1)

Construyen un cuerpo geométrico (1)

Crean un triángulo dados sus ángulos (1)

4.2 Comprenden, identifican y utilizan conceptos matemáticos (5)

Cuando comprenden la forma en que se estructuran los números (1)

En el uso de las medidas de tiempo, peso, etc. (1)

Identifican figuras y cuerpos geométricos y los relacionan de posición y medida de estos elementos (1)

Organizan un kiosco y trabajan con dinero para integrar conceptos (1)

Comprenden el sentido de las operaciones aritméticas (1)

5. Cuando hay un aprendizaje significativo en tareas contextualizadas (8)

Los enunciados, de las respuestas dadas por los profesores, hacen referencia a que los alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando su aprendizaje, las tareas que realizan, y el conocimiento matemático que adquieren son contextualizados y significativos. Cuando el aprendizaje se realiza en un contexto real, cercano al alumno, se promueve el razonamiento práctico de los estudiantes, también denominado sentido común.

5.1 El aprendizaje es contextualizado y significativo (3)

5.2 Las actividades son contextualizadas y significativas (3)

5.3 Los conocimientos matemáticos son contextualizados y significativos (2)

5.1 El aprendizaje es contextualizado y significativo (3)

Aprendizaje contextualizado a su realidad (1)

El aprendizaje está contextualizado y es significativo (2)

5.2 Las actividades son contextualizadas y significativas (3)

Creación de ejercicios tomados de la vida cotidiana (1)

Cuando la actividad está contextualizada (1)

Cuando la actividad está estructurada, tiene un inicio, un desarrollo y un cierre (1)

5.3 Los conocimientos matemáticos son contextualizados y significativos (2)

Cuando los conocimientos matemáticos cobran sentido (1)

Contextualizar y comparar (1)

6. El docente se implica activamente (8)

Los enunciados incluidos en esta categoría, hacen referencia a la participación del docente en clase. Específicamente cuando elaboran y plantean problemas a sus alumnos, y cuando los guían y motivan en el aprendizaje de las matemáticas.

6.1 El docente plantea situaciones problemáticas (5)

6.2 El docente motiva y guía la clase (3)

6.1 El docente plantea situaciones problemáticas (5)

Comenzamos la clase con problemas del día a día (1)

Creando situaciones problemáticas y seleccionando las más adecuadas para la solución (1)

Enfrentándolos a situaciones problemáticas que les permitan usar los aprendizajes adquiridos, su experiencia previa para llegar a una solución (1)

Planteo un problema (1)

Pregunto por qué ante una respuesta (1)

6.2 El docente motiva y guía la clase (3)

El docente guía el proceso afianzando el contexto y no a dar las respuestas (2)

Son estimulados y motivados por el docente (1)

Otras (4)

Cuando cuentan con herramientas para operar (1)

Cuando el clima de aula es adecuado (1)

El objetivo de la clase está relacionado con su nivel cognitivo (1)

Examinación de contenidos (1)

Competencia Matemática: ARGUMENTAR

Descripción: Argumentar se considera sinónimo de discutir, replicar... (Moliner, 1986; RAE, 22^o Edición). La acción de argumentar se lleva a cabo a través del lenguaje. La actividad lingüística de argumentar se corresponde con la actividad mental de razonar.

Petición: Indica situaciones de tu clase de matemáticas en las que es necesario que los estudiantes realicen argumentaciones.

Respuesta: Mis alumnos argumentan cuando...

CATEGORÍAS ESTABLECIDAS

1. Relacionado con sus habilidades lingüísticas (38)

Los enunciados hacen referencia a conductas observables en los alumnos sobre sus habilidades lingüísticas: describir, explicar, justificar, interpretar y argumentar. Estas habilidades las ponen de manifiesto cuando comparten sus ideas con sus pares; cuando explican y verbalizan sus procedimientos; cuando defienden, discrepan y justifican sus resultados.

1.1 Comparten sus ideas con sus pares (15)

1.2 Explican y verbalizan sus procedimientos (13)

1.3 Defienden, discrepan, justifican un resultado (10)

1.1 Comparten sus ideas con sus pares (15)

Comparten con sus compañeros los procedimientos y resultados obtenidos en cálculo y resolución de problemas (6)

Exponen a sus pares el trabajo realizado (3)

Explican y aclaran dudas entre sus pares (3)

Llegan a acuerdos ó proponen soluciones diversas (1)

Resuelven sus ejercicios junto a sus pares (1)

Trabajan en grupo (1)

1.2 Explican y verbalizan sus procedimientos (13)

Argumentan cuando explican los pasos que siguieron para obtener el resultado (1)

Dan sus respuestas a un problema y verbaliza el proceso que hizo para llegar a esa solución (1)

Deben explicar algún procedimiento utilizado para resolver un problema (1)

Explica cómo llegó a un resultado correcto en la resolución de un problema (1)

Explican o justifican la aplicación de una operación y no otra (1)

Expliquen qué significado tiene el número que les dio después de una operación matemática asociada a un problema (1)

Necesitan explicar sus propios razonamientos ante determinados problemas (1)

Cuando explican un algoritmo de cálculo (1)

Es capaz de verbalizar sus procedimientos (2)

Explicar como lo hicieron (1)

Verbalizan paso a paso sus procedimientos (1)

Defienden la mejor forma de resolver un problema (1)

1.3 Defienden, discrepan, justifican un resultado (10)

Cuando defienden un resultado (1)

Cuando no están de acuerdo con un resultado (1)

Deben refutar una respuesta que consideran equivocada (1)

Defienden su forma de resolver una actividad (1)

Defienden su opinión acerca de sus propios resultados(1)

Defienden una respuesta o algo que ellos consideran correcto, al desarrollar un problema y dar a conocer su respuesta (1)

Justifican un resultado (1)

Tienen discrepancias con sus resultados(1)

Defienden sus procedimientos frente al grupo (1)

Rebaten una respuesta errónea (1)

2. Resuelven ejercicios y problemas matemáticos (22)

Las respuestas hacen referencia a un listado de ejemplos de enunciados de ejercicios matemáticos en un contexto escolar. Además, se mencionan respuestas relacionadas con plantear y resolver problemas, y por último, respuestas referidas sobre cuando buscan la solución y procedimientos correctos para resolver un problema.

2.1 Ejemplos de enunciados de tareas matemáticas (9)

2.2 Plantean y resuelven problemas (10)

2.3 Buscan la solución y procedimientos correctos (3)

2.1 Ejemplos de enunciados de tareas matemáticas (9)

Calculan el ángulo desconocido en un triángulo (1)

Calculan el valor de las variables en situaciones de: razones proporcionales directas e inversas (1)

Calculan el valor de los ángulos que se forman entre dos paralelas cortadas por una transversal (1)

Como construyó un pictograma y/ó grafico (1)

Descubren el sustraendo dado el minuendo y la diferencia (1)

Interpretar un gráfico (1)

Operaciones (+, -, x, :) (1)

Reconocen que los dígitos tienen posición y valor numérico (1)

Verifican información y datos (1)

2.2 Plantean y resuelven problemas (10)

Plantean situaciones problemáticas (1)

Presentación de soluciones (1)

Proyectos (1)

Resuelven problemas (4)

Resolver problemas de la vida diaria (1)

Resuelven problemas en forma grupal (1)

Resuelven problemas y elaboran una respuesta en relación a la solución encontrada (1)

2.3 Buscan la solución y procedimientos correctos (3)

Buscan la solución a una situación problemática (1)

Buscan nuevas estrategias (1)

Se dan situaciones donde se les plantea una duda y se busca que ellos lleguen a las conclusiones (1)

3. Utilizan sus capacidades, conocimientos y procedimientos (9)

Los enunciados hacen referencia a la capacidad del alumno para resolver situaciones matemáticas haciendo uso de sus capacidades y conocimientos, reconociendo que existe más de un procedimiento para resolver cualquier situación planteada.

3.1 Aplican sus conocimientos y capacidades para resolver un problema. (5)

3.2 Reconocen la existencia de más de un procedimiento para obtener un resultado (4)

3.1 Aplican sus conocimientos y capacidades para resolver un problema. (5)

Comprenden y aplican de manera adecuada conceptos matemáticos (1)

Cuando en forma autónoma deben aplicar conocimientos en las respuestas de un problema (1)

Dan una respuesta (1)

Utilizan sus capacidades (1)

Utilizan procedimiento (1)

3.2 Reconocen la existencia de más de un procedimiento para obtener un resultado (4)

Existe la diversidad de procedimientos (1)

Existen diversas formas o procedimientos para realizar una actividad (1)

Logran una solución de distinta forma (1)

Cuando las respuestas a un determinado problema tienen varias soluciones (1)

4. Muestran su sentir e incomprensión en clases (9)

Los enunciados hacen referencia a la demostración de sentimientos por parte de los alumnos, que son observables en su conducta, a su vez, se mencionan respuestas que señalan conductas de los estudiantes que muestran que hay algo que no han comprendido o aprendido.

4.1 Muestran su sentir (5)

4.2 Muestran una conducta de incomprensión de lo aprendido (4)

4.1 Muestran su sentir (5)

Están motivados (1)

Están muy seguros (1)

Frente a una situación problema en la cual no se siente capacitado a desarrollar (1)

Se sienten tomados en cuenta (1)

Siente un clima de confianza en el aula (1)

4.2 Muestran una conducta de incomprensión de lo aprendido (4)

Cuando no todos logran el resultado correcto (1)

Cuando tienen dudas respecto al proceso (1)

En ocasiones que no entienden lo escuchado (1)

Tienen dudas (1)

Otras (8)

Los contenidos y objetivos de la clase no están claros (1)

Razonamiento lógico (1)

Retroalimentan sus conocimientos (1)

Se refiere al texto usado por los alumnos (discrepancias) (1)

Se proponen actividades para tomar conciencia de sus propios aprendizajes (1)

Pruebas con respuestas verdadero o falso, donde deben argumentar sus respuestas (2)

Han desarrollado una actividad donde se les solicita que argumenten sus respuestas sean estas correctas o no (1)

Competencia Matemática: COMUNICAR

Descripción: Comunicar hace referencia a pasar a otros las propias ideas o sabiduría (Moliner, 2007). Descubrir, manifestar o hacer saber a alguien algo. Conversar, tratar con alguien de palabra o por escrito (RAE, 22^o Edición).

Petición: Describe en qué momentos de tu clase los alumnos se comunican a través de las matemáticas.

Respuesta: Mis alumnos se comunican entre ellos usando un lenguaje matemático cuando...

CATEGORÍAS ESTABLECIDAS

1. Utilizan su conocimiento matemático para resolver tareas escolares (31)

En las respuestas registradas se menciona un listado de contenidos o conceptos matemáticos y un listado de habilidades o procesos cognitivos, ambos forman parte del conocimiento

matemático. En el conocimiento matemático se identifican dos grupos: el conocimiento de carácter conceptual y el de carácter procedimental. El conceptual se refiere a los conceptos o contenidos específicos del currículo de matemáticas. En cambio, el procedimental, trata sobre los procesos que se utilizan para resolver cualquier situación matemática, haciendo uso de los conceptos ya aprendidos. Los verbos utilizados para referirse al listado de habilidades o procesos cognitivos son: calcular, reconocer, plantear, resolver, explicar, entre otros.

1.1 Listado de contenidos o conceptos matemáticos (7)

1.2 Listado de habilidades o procesos cognitivos: calcular, reconocer, plantear, resolver, explicar, descubrir, inventar, investigar (24)

1.1 Listado de contenidos o conceptos matemáticos (7)

Ecuaciones (1)

Fracciones (1)

Geometría (1)

Multiplan (1)

Dividen (1)

Restan, es decir, disminuyen - (1)

Suman, es decir, aumentan + (1)

1.2 Listado de habilidades o procesos cognitivos: calcular, reconocer, plantear, resolver, explicar (24)

Agrupar según indicaciones (1)

Realizan comparaciones (1)

Calculan los ángulos de un triángulo (1)

En actividades de geometría (1)

Reconocen formas geométricas (1)

Ubican puntos en plano de ciudad (1)

En encuestas, estudios estadísticos (1)

Utilizan datos estadísticos (1)

Deben graficar una situación matemática (1)

Explican lo que significa una expresión: por ejemplo $3 \times 5 = 3$ veces el 5 (3° básico), el triple de $x =$ tres veces x (4° básico), $x/3 =$ un tercio de x (5° básico), $x^2 =$ el cuadrado de x (6° básico), etc. (1)

Resuelven ecuaciones (1)

Usan la idea de número (1)

Utilizan operatoria (1)

Deben plantear qué operación utilizar (2)
Resuelven problemas de cálculo (1)
Cuando descubren procedimientos y formas para llegar a resultados (1)
Inventan sus propios problemas (1)
Investigan y preparan trabajos (1)
Ordenan situaciones (1)
Resuelven alguna situación (2)
Leen o traducen una expresión de lenguaje habitual a lenguaje matemático (1)
La aplicación de una operación y no otra (1)

2. Comparten e intercambian conocimiento (28)

Los enunciados mencionan diferentes situaciones donde los alumnos interactúan, en clase de matemáticas. Destacan actividades en que los estudiantes intercambian sus conocimientos y dan a conocer sus planteamientos.

- 2.1 Trabajan en grupo (21)
 - 2.2 Dan a conocer un resultado o procedimiento (7)
-

2.1 Trabajan en grupo (21)

A diario en la clase, cuando trabajan en conjunto, cuando comparten conocimiento, cuando entre ellos se ayudan para resolver un ejercicio o encontrar una respuesta (1)

- Comparan sus procedimientos y resultados (2)
- Crean situaciones para los otros (problemas) (1)
- Cuando ayudan, asesoran o explican a sus pares (1)
- Ejemplos de resolución de problemas (4)
- Deben realizar trabajos por equipo (6)
- Discuten un procedimiento (1)
- Es escuchado y validado por sus pares (1)
- Intercambian opiniones y sus procedimientos (3)
- Tienen diferencias al plantear una solución (1)
- Un alumno le explica a uno de sus pares alguno de los aprendizajes de matemática (1)

2.2 Dan a conocer un resultado o procedimiento (7)

- Comparten sus formas de llegar a soluciones (1)
- Cuando comunican resultados de operaciones ó solución de un problema (1)

Dan a conocer sus resultados, y dan respuesta al problema planteado (1)

Dan el resultado de un problema (1)

Explican el procedimiento para resolver un problema (3)

3. Vivencian momentos relacionados con los procesos y experiencias de aprendizaje (13)

Se mencionan en las respuestas, momentos particulares en que se realiza el aprendizaje, como por ejemplo: en la comprensión y comunicación de lo aprendido, en los procesos de estudio, procesos de investigación, entre otros. Además de los procesos, se registran ejemplos de experiencias dentro y fuera del aula, por ejemplo: cuando trabajan con material concreto, participan en concursos y eventos matemáticos, etc.

3.1 Procesos de: aprendizaje, de estudio para pruebas, de investigación, análisis de contenido, comprensión y comunicación de lo aprendido (5)

3.2 Experiencias de aprendizajes específicas vividas dentro y fuera de la sala de clases (8)

3.1 Procesos de: aprendizaje, de estudio para pruebas, de investigación, análisis de contenido, comprensión y comunicación de lo aprendido (5)

En la comprensión y comunicación de lo aprendido (1)

En el proceso de aprendizaje (aula) (1)

En procesos de estudio para pruebas (1)

Proceso de investigación (1)

Análisis de contenido (1)

3.2 Experiencias de aprendizajes vividas dentro y fuera de la sala de clases (8)

Vivencian distintas experiencias de aprendizaje (1)

En situaciones lúdicas creadas por ellos mismos (1)

Trabajan con material concreto (1)

Lo aplican en juegos propios (bolitas, cartas) (1)

Realizan una disertación (1)

Participan en concursos o eventos matemáticos (1)

Ocasionalmente fuera del aula (1)

Se hace necesario dentro de un contexto (1)

4. Realizan tareas que involucren otras disciplinas diferentes a la de las matemáticas (5)

El conjunto de respuestas hace alusión al uso del lenguaje matemático en áreas que no corresponden a las propias matemáticas. Es así como, se registra un listado de disciplinas diferentes a la de las matemáticas, encontramos: educación física, ciencias, química y biología.

Además, se mencionan ejemplos de tareas de uso social, se citan: fechas de pruebas-vacaciones, que promedio da en lenguaje, etc.

4.1 Listado de disciplinas diferentes a las matemáticas (2)

4.2 Ejemplos de tareas de uso social (3)

4.1 Listado de disciplinas diferentes a las matemáticas (2)

En Educación Física (metros por segundo) (1)

En el área de las ciencias , química y biología (1)

4.2 Ejemplos de tareas de uso social (3)

Fechas de pruebas-vacaciones (1)

Que promedio da en lenguaje (1)

Tiempo horas de trabajo (1)

Otras (4)

Existe entre ellos rivalidad en relación a sus potencialidades (1)

Tienen diferencias en su preparación (profesores) (1)

Considero que siempre, en clases de matemáticas se les da sentido a ese lenguaje (1)

Visualizan las matemáticas como un todo (de manera integrada) (1)

Competencia Matemática: MODELIZAR

Descripción: Modelizar, para la Educación Matemática, se refiere a describir situaciones reales en términos matemáticos. El modelo trata de explicar matemáticamente la realidad. En la modelización se emplean expresiones matemáticas para indicar hechos, entidades, variables, operaciones y relaciones entre ellos para estudiar el comportamiento de sistemas más complejos (RAE, 22^º Edición).

Petición: Indica ocasiones de tu clase donde los estudiantes describen en términos matemáticos una situación real.

Respuesta: Mis alumnos usan las matemáticas para describir una situación real cuando...

CATEGORÍAS ESTABLECIDAS

1. Desarrollan tareas matemáticas en un contexto personal, social, y escolar (53)

Las respuestas corresponden a un listado de ejemplos de enunciados de problemas matemáticos, contextualizados en una situación real, cercana al alumno. Denominado contexto personal, porque está relacionado con el contexto inmediato de los estudiantes y sus actividades diarias.

Además, se registran enunciados correspondientes a un listado de ejemplos de actividades y problemas matemáticos descontextualizados, típicos de contextos escolares, alejados de la realidad del alumno. Por último, identificamos un listado de actividades escolares enunciadas en términos generales, utilizando palabras como: “resuelven problemas”, “se les piden ejemplos”, entre otros.

1.1 Ejemplos de enunciados de problemas en un contexto personal y social (33)

1.2 Ejemplos de tareas y problemas en un contexto escolar (15)

1.3 Listado de actividades escolares enunciadas en términos generales (5)

1.1 Ejemplos de tareas de problemas en un contexto personal y social (33)

Ahorran dinero para alcanzar una cantidad (1)

Asistencia (%) etc. (1)

Calculan gastos y recursos para financiar un evento (3)

Calculan la media, moda, rango, gráfico, de sus notas para compararlos con otros (2)

Realizan cálculos de tiempo y distancia en diferentes contextos de la vida diaria(6)

Realizan cálculos de compra y venta en contextos cotidianos, haciendo uso del dinero (7)

Sueñan con un sueldo que les permita adquirir muchas cosas (2)

Cantidad de lápices de su estuche (1)

Comentan el costo total de las entradas a un circo (1)

Conversan entre ellos...Fui al estadio y habían aproximadamente 15.000 personas (1)

Conversan entre ellos...Luchito corrió la maratón y llegó en séptimo lugar (1)

Conocemos hechos, acontecimientos históricos, fechas, etc. (1)

Conocemos los usos horarios y sus variaciones (1)

Distribuir proporcionalmente ingredientes al cocinar, al aumentar o disminuir los comensales (1)

Gastos de agua-luz (boletas) (1)

Saber su dirección y número teléfono (1)

Cuando se les hace diseñar un espacio dado por ejemplo, lugares en una feria (1)

Resuelven un problema a través de una ecuación, plantean la situación a través de un lenguaje matemático, resuelven y luego dan respuesta al problema (1)

1.2 Ejemplos de tareas y problemas en un contexto escolar (15)

Desarrollan actividades de geometría (6)

Desarrollan actividades de numeración (2)

Al leer las tablas de multiplicar (1)

Al operar con fracciones se dan cuenta que una manera de operar con fracciones les sirven para distintos problemas y distintos números (1)

Calculan razones proporcionales (1)

Cuando desarrollan ejercicios de operatoria (1)

Cuando está implicada algún tipo de medida (1)

Deben solucionar problemas relacionados con compra y venta, aplicando operatorias, % (1)

Reconocen los números como cuantificadores, identificadores y ordenadores, y explican para que sirven en la vida real (1)

1.3 Listado de actividades escolares enunciadas en términos generales (5)

Resuelven problemas (3)

Cuando formulan y resuelven problemas (1)

Se les piden ejemplos (1)

2. Explican con palabras diferentes situaciones matemáticas (11)

En las respuestas se registra una serie de consignas donde se les solicita a los alumnos manifestar su adquisición de conceptos matemáticos, a través de la verbalización de sus conocimientos. Los verbos utilizados son: describir, mencionar, explicar, interpretar; diferentes situaciones matemáticas.

2.1 Ejemplos de enunciados donde los alumnos deben explicar diferentes situaciones matemáticas (11)

2.1 Ejemplos de enunciados donde los alumnos deben explicar diferentes situaciones matemáticas (11)

Cuando descubren alguna regularidad y la describen (3)

La relacionan con sus conocimientos previos (2)

Dan a conocer su opinión (1)

Discuten alguna situación (1)

Cuando se refieren a algún tipo de cálculo (1)

Interpretan problemas (1)

Explican alguna propiedad de operaciones (1)

Explican situaciones planteadas usando operaciones matemáticas (1)

3. Relacionan los conceptos matemáticos aprendidos, con situaciones de su vida diaria (8)

El grupo de respuestas registradas, hace mención a que los alumnos usan las matemáticas para describir una situación real cuando relacionan los conceptos matemáticos aprendidos en clases, con situaciones de la vida diaria y propias de su entorno.

3.1 Listado de enunciados sobre la conexión que hacen los alumnos entre sus conceptos matemáticos y su vida diaria (8)

3.1 Listado de enunciados sobre la conexión que hacen los alumnos entre sus conceptos matemáticos y su vida diaria (8)

Cuando la relacionan con su entorno y vivencias (3)

En situaciones que lo involucren directamente (1)

Llevan experiencias cotidianas como la visita a un supermercado a la clase de matemática (1)

En matemática constantemente se están utilizando términos matemáticos para resolver problemas de la vida diaria, no sólo en la asignatura de matemática (1)

Involucran procesos de la vida cotidiana (1)

Son capaces de conectar los contenidos con actividades de la vida diaria (comprar, etc.) (1)

4. Respuestas no relacionadas con el ítem (6)

Este grupo de respuestas no está relacionada con la cuestión planteada.

Datos y azar (1)

Razón y proporción (1)

En el uso de tecnología (internet) (1)

Jugando con los conceptos involucrados (1)

La utilizan en un contexto diferente, por ejemplo en juegos u otros subsectores (1)

Utilizan materiales concretos (1)

Competencia matemática: PLANTEAR PROBLEMAS

Descripción: Problema es una cuestión en la que hay algo que averiguar o alguna dificultad (Moliner, 1986). Cuestión a la que se busca una explicación o respuesta adecuada (Seco y Ramos, 1999). Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos (RAE, 22^o Edición). Plantear problemas hace referencia a proponer cuestiones o situaciones que den lugar a problemas. Resolver problemas se refiere a encontrar la respuesta a la cuestión incluida en los mismos.

Petición: Indica situaciones, que ocurran en tu aula, apropiadas para que los estudiantes planteen problemas.

Respuesta: Mis alumnos plantean problemas cuando...

CATEGORÍAS ESTABLECIDAS

1. Vivencian situaciones en un contexto: escolar, personal, educacional y/ó social (40)

Las respuestas corresponden a un listado de ejemplos de situaciones problemas que los alumnos deben resolver. Este listado contempla situaciones problemas en diferentes contextos: personal, educacional o laboral, y público. Además, identificamos ejemplos de enunciados de problemas en un contexto escolar, actividades ó tareas matemáticas propias de los libros de textos, donde la mayoría de las veces no corresponde a situaciones reales.

1.1 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto personal (11)

1.2 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto educacional o laboral (12)

1.3 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto público (6)

1.4 Listado de ejemplos de enunciados de problemas en un contexto escolar (11)

1.1 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto personal (11)

Al mirar la fecha en la pizarra calculan cuántos días faltan para su cumpleaños (1)

Calculan el tiempo que necesitan para ... (1)

En su casa, etc. (1)

Necesitan resolver una situación que los involucran (1)

Necesitan saber qué edad tenía cuando ocurrió tal cosa... (1)

Quieren realizar una convivencia (1)

Tienen una cantidad de láminas y pierden en sus juegos (1)

Situaciones de compra y venta de objetos (4)

1.2 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto educacional o laboral (12)

Calculan cuántos centímetros más alto es un alumno de otro (1)

Cuánto tiempo les falta para salir a recreo (1)

Llegan atrasados a la clase y no alcanzan a escuchar o copiar el inicio de una actividad (1)

Necesitan una nota para aprobar (1)

Obtienen baja calificación en una actividad para la cual se prepararon (1)

Realizan un proyecto de aula, buscan solucionar problemas para mejorar diferentes aspectos de ... en aula (1)

Reúnen dinero en el curso (1)

Se les pierden objetos necesarios para su actividad (1)

Salidas educativas, realizan presupuesto y calculan el dinero que cada uno debe aportar (2)

Asistencia diaria a clases (2)

1.3 Listado de ejemplos de situaciones problemas en un contexto público (6)

“Compras en el kiosko”, calculan el valor a pagar y el cambio que deberán recibir (2)

Crean juegos y deben buscar reglas (1)

Deben llegar a acuerdos en juegos de cartas, de comprar y vender (metrópolis por ejemplo) (1)

Deben hacer una repartición de algo (2)

1.4 Listado de ejemplos de enunciados de problemas en un contexto escolar (11)

Anotan el número de palabras que leen en un minuto, luego calculan el número de palabras que leerán en 5 minutos, 10 minutos, y 1 hora (1)

Calcular el perímetro de la sala de clase y el área (1)

Comparan elementos ó números entre sí (1)

Cuentan los vidrios rotos de la sala y plantean en forma de fracción el resultado (1)

Desean resolver alguna operación (1)

Ecuaciones (1)

Problemas de ingenio (1)

Tienen una... Recolección de datos (1)

Un ejemplo concreto está en el robo de oro y el uso de los decimales. Existe un problema cuando de un botín sobra una parte menor a la cantidad de ladrones de la banda...la pregunta ¿Cómo repartimos estos 3 gramos de oro entre los 5 integrantes de la banda?...el alumno “vivo” dice que es para “copete”, otro dice que mejor se lo quede el jefe de la banda...pero al calcular el valor en moneda nacional de los 3 gramos de oro (\$15.000) los jóvenes se da cuenta que es mucho lo que obtendrá el jefe y surge la necesidad de repartir los 3 gramos...se introduce el concepto de “decimal”... (1)

Cuentan la cantidad de alumnos (2)

2. Experimentan situaciones adversas en el proceso de enseñanza y aprendizaje (9)

Los enunciados hacen mención a un listado de ejemplos de situaciones donde los alumnos manifiestan no comprender los contenidos enseñados, o la ausencia de conocimientos y/o procedimientos necesarios para resolver un problema.

2.1 Listado de ejemplos de situaciones adversas donde los alumnos plantean problemas (9)

2.1 Listado de ejemplos de situaciones adversas donde los alumnos plantean problemas (9)

Cuando la situación no es fácil de entender (1)

No entienden lo que se les quiere enseñar (1)

Se presenta un contenido y se busca entenderlo (1)

No tienen las competencias necesarias (1)

Una situación no la pueden resolver como se le indicó y proponen otra solución (1)

Una situación tiene más de una forma para resolverla (1)

Los problemas van surgiendo en el transcurso de los aprendizajes (1)

No están claros los procedimientos y estrategias para resolver un problema (2)

3. Los alumnos están motivados (7)

Las respuestas corresponden a un listado de conductas observables en los estudiantes, pudiendo ser una conducta de carácter participativa, motivadora o desmotivadora.

3.1 Se observa una conducta participativa en los alumnos (3)

3.2 Se observa una conducta desmotivadora en los alumnos (4)

3.1 Se observa una conducta participativa en los alumnos (3)

Consultar con qué operación se resuelve (1)

Cuando tienen suficientes herramientas para demostrar sus capacidades y habilidades matemáticas (1)

Logran dar respuestas a un problema y estas respuestas han sido resueltas de diferentes formas (1)

3.2 Se observa una conducta desmotivadora en los alumnos (4)

Deben hacer trabajos grupales y no todos se comprometen o cumplen (1)

No prestan atención a la clase y se dedican a otra actividad (1)

Otro grupo no le gusta pensar (1)

Otros dicen no entender (1)

4. Elaboran sus propios problemas (6)

Los enunciados hacen referencia a la elaboración de problemas por parte de los alumnos. Estos problemas los elaboran en forma explícita cuando el profesor los solicita, o surgen de manera espontánea en el transcurso de la clase.

4.1 Se les solicita elaborar problemas en forma explícita (4)

4.2 Elaboran problemas en forma espontánea (2)

4.1 Se les solicita elaborar problemas en forma explícita (4)

A través de lectura de encuestas, de gráficos y ellos mismos elaboran los problemas que ellas se extraen (1)

Los contenidos son introducidos a partir de una situación problema o metáfora y, en algún momento los alumnos deberán crear alguna situación similar para la aplicación del contenido (1)

Se les da una ecuación y se les pide inventar un problema a partir de él (1)

Proponen elementos y crean con ellos situaciones que otros grupos deben resolver (1)

4.2 Elaboran problemas en forma espontánea (2)

En el desarrollo de la clase se produce una situación en donde se pueda plantear un problema (en caso de duda) (1)

Los estudiantes cuando saben que existe más de una forma para resolver un ejercicio ó actividades, en forma innata plantean preguntas (1)

5. Respuestas no relacionadas con el ítem (5)

Este grupo de respuestas no está relacionada con la cuestión planteada.

A partir de una situación planteada describen diferentes problemas a resolver (1)

Considero que en todo momento se pueden plantear problemas. En los recreos, en las clases, etc. Creo que es deber nuestro, tratar de problematizar y utilizar la cotidianidad para enfrentarlos y hacer que reflexionen con dichas situaciones (1)

Inician la clase (1)

Los problemas implícitos ó explícitos no se pueden aislar en un sistema, están insertos en el quehacer cotidiano (1)

No solo en la clase de matemáticas(1)

Otras (4)

No están bien asesorados por el docente a cargo (1)

Promoción (1)

Prueba que involucre plantear problemas (1)

Variables independientes (1)

Competencia Matemática: RESOLVER PROBLEMAS

Descripción: Problema es una cuestión en la que hay algo que averiguar o alguna dificultad (Moliner, 1986). Cuestión a la que se busca una explicación o respuesta adecuada (Seco y Ramos, 1999). Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a

través de métodos científicos (RAE, 22^o Edición). Plantear problemas hace referencia a proponer cuestiones o situaciones que den lugar a problemas. Resolver problemas se refiere a encontrar la respuesta a la cuestión incluida en los mismos.

Petición: Indica situaciones, que ocurran en tu aula, donde los estudiantes resuelvan problemas.

Respuesta: Mis alumnos resuelven problemas cuando...

CATEGORÍAS ESTABLECIDAS

1. Se les solicita inventar y/o resolver problemas matemáticos en clases (24)

En las respuestas registradas se mencionan enunciados de actividades donde se les solicita a los alumnos inventar y/o resolver problemas, sin determinar un contexto particular donde ubicar los problemas. En algunos enunciados se menciona el momento específico de la clase donde desarrollan este tipo de actividad.

1.1 Actividades de invención de problemas por parte de los alumnos (5)

1.2 Actividades de resolución de problemas (12)

1.3 Diferentes momentos de la clase de matemáticas se les plantean problemas (7)

1.1 Actividades de invención de problemas por parte de los alumnos (5)

Crean problemas entre ellos (2)

Creación de problemas dirigidos (2)

Intercambio de un problema entre compañeros (1)

1.2 Actividades de resolución de problemas (12)

El texto los plantea (1)

En una situación aparece una pregunta (1)

Reciben problemas a resolver creados por otros grupos (1)

Se les plantea un problema (1)

Se les presentan situaciones ya sea reales o de lo cotidiano como propuestas con el fin de lograr un aprendizaje (1)

Son resueltos (1)

Presentación de problemas cotidianos en aula (1)

Se presentan situaciones contextualizadas (1)

Desarrollan guías de ejercicios o pruebas escritas, con resolución de problemas (4)

1.3 Diferentes momentos de la clase de matemáticas se les plantean problemas (7)

Al inicio de cada unidad para introducir conceptos ó contenidos (1)

Constantemente, en cada contenido y guía o ejercicios se incluyen problemas, para que así se den cuenta que no son contenidos aislados, y así saber aplicar en ciertas situaciones (1)

En cualquier momento de la clase (1)
Están en el desarrollo de la clase (1)
Se aprovechan todas las instancias (1)
Se ha trabajado el contenido y como parte del trabajo regular (1)
Se presentan diferentes situaciones y ocasiones (1)

2. Resuelven ejercicios de cálculo (15)

Las respuestas registradas corresponden a listados de ejemplos de enunciados de ejercicios escolares en los cuales se les solicita a los alumnos calcular diferentes medidas, ya sea: cálculo de incógnitas, distancias, cantidades de unidades, tiempo y promedio.

- 2.1 Ejemplos referidos al cálculo de una o más incógnitas (4)
 - 2.2 Ejemplos referidos al cálculo de distancias y cantidades (7)
 - 2.3 Ejemplos referidos al cálculo de tiempo (3)
 - 2.4 Ejemplo referido al cálculo del promedio (1)
-

2.1 Ejemplos referidos al cálculo (4)

Faltan incógnitas (1)

Practican cálculo mental (1)

En todo aquello en que desconozcan un dato y sea posible deducirlo de la información dada (2)

2.2 Ejemplos referidos al cálculo de distancias y cantidades (7)

Cálculo de distancia y cantidad de combustible que gasta un auto en un viaje (2)

Deben realizar una repartición de algo (1)

Al contar sus lápices de colores se dan cuenta que tienen pocos y realizan una operación para saber cuántos se le han perdido (1)

Medición (1)

Preparar una dieta (1)

Al pasar lista sacan la cuenta cuántos alumnos hay inasistentes (1)

2.3 Ejemplos referidos al cálculo de tiempo (3)

Calculan el tiempo que falta para terminar la clase (2)

Calculan los minutos de atraso que tiene un alumno que llega atrasado (1)

2.4 Ejemplo referido al cálculo del promedio (1)

Calculan su promedio de notas (1)

3. Investigan y ponen en práctica lo aprendido (14)

Los enunciados registrados señalan que los alumnos resuelven problemas cuando son capaces de investigar, es decir, buscan sus propias estrategias, procedimientos, elaboran sus conceptos, etc., y los aplican en la resolución de problemas. A su vez, se mencionan actividades donde los alumnos intercambian ideas y experiencias con sus pares.

3.1 Actividades donde investigan y ponen en práctica lo aprendido (11)

3.2 Actividades de intercambio de ideas entre sus pares (3)

3.1 Actividades donde investigan y ponen en práctica lo aprendido (11)

Comparan sus respuestas y llegan a una conclusión lógica (1)

Desean transferir lo aprendido a diversas situaciones (1)

Elaboran un concepto (1)

Proponen diferentes formas para encontrar soluciones (1)

Están aplicando diferentes contenidos que ameritan plantear y resolver problemas (1)

Están dominando las competencias necesarias (1)

Son capaces de llegar a una solución matemáticamente satisfactoria ante determinados planteamientos (2)

Buscan estrategias y procedimientos (3)

3.2 Actividades de intercambio de ideas entre sus pares (3)

Llegan a acuerdos en juegos (1)

Se comunican entre ellos y comparten experiencias (1)

Preguntan, conversan o se dejan asesorar (1)

4. Resuelven situaciones matemáticas de la vida diaria (10)

Los enunciados hacen mención a que los alumnos resuelven problemas cuando se enfrentan a situaciones con su vida cotidiana. Se registran tres tipos de situaciones: cuando utilizan dinero en actividades de compra y venta; cuando organizan eventos, como por ejemplo la celebración del día de la madre, una salida a terreno, donde deben calcular cantidades de alimentos, tiempo y dinero a utilizar; y por último, al realizar cálculos de equivalencias entre monedas extranjeras como el euro, dólar y peso chileno.

4.1 Ejemplos del uso de dinero en situaciones de compra y venta. (7)

4.2 Ejemplos referidos a la organización de eventos. (2)

4.3 Ejemplo referido al cálculo de equivalencias entre monedas. (1)

4.1 Ejemplos del uso de dinero en situaciones de compra y venta (7)

Calculamos el valor de diferentes objetos que queremos comprar (1)

Cuando van al kiosko a comprar colación, etc. (1)

Se les enfrenta a situaciones de compra venta, por ejemplo, venta de libros, ó feria de las pulgas (1)

Usamos dinero (1)

Juegan a comprar y vender, utilizando dinero (3)

4.2 Ejemplos referidos a la organización de eventos. (2)

Por ejemplo si se decide ir de paseo ellos resolverán que cantidad de alimentos bebidas, agua, tiempo se utilizara para el éxito de la actividad (1)

Si es día de la madre u otra festividad y se harán tortas y empanadas ellos buscaran y adecuaran las recetas para un determinado número de personas(1)

4.3 Ejemplo referido al cálculo de equivalencias entre monedas. (1)

Equivalencias entre dólar, euro y pesos chilenos (1)

5. Manifiestan actitudes positivas hacia las matemáticas (4)

En las respuestas registradas se menciona el aspecto actitudinal que los alumnos manifiestan hacia las matemáticas, es decir, cuando los estudiantes manifiestan sentimientos positivos hacia las matemáticas, es cuando resuelven problemas.

5.1 Manifestaciones de actitudes positivas hacia las matemáticas (4)

5.1 Manifestaciones de actitudes positivas hacia las matemáticas (4)

Se sienten seguros de que la solución que ellos darán es la más apropiada (1)

Tienen confianza en sí mismos (1)

Se sienten desafiados e interesados por resolver un problema (2)

Otras (2)

Datos y azar (1)

El clima en el aula es el más adecuado (1)

Competencia Matemática: REPRESENTAR

Descripción: Representar es hacer presente algo con palabras, o figuras... (RAE, 22ª Edición). Servirse de un gráfico, tabla, etc. para mostrar cierto hecho o fenómeno sobre ideas matemáticas.

Petición: Señala situaciones de clase de matemáticas donde tus alumnos utilicen representaciones para trabajar conceptos matemáticos.

Respuesta: En mis clases de matemáticas mis alumnos utilizan representaciones cuando...

CATEGORÍAS ESTABLECIDAS

1. Realizan ejercicios de: estadísticas, geometría, aritmética (numeración y operaciones) y medida, o resuelven problemas (45)

Las respuestas hacen referencia a un listado de ejemplos de actividades escolares de carácter matemático, propuestas por los profesores, que los alumnos deben resolver. Entre las actividades se contemplan ejercicios de: estadística, geometría, medida, numeración, operaciones y resolución de problemas. Destacándose una mayor cantidad de ejercicios de estadística.

1.1 Ejercicios de estadística (10)

1.2 Ejercicios de geometría (4)

1.3 Ejercicios de numeración (6)

1.4 Ejercicios de operatoria (4)

1.5 Ejercicios de medida (3)

1.6 Resolución de problemas (6)

1.7 Otro tipo de actividades (12)

1.1. Cuando resuelven ejercicios o problemas de estadística (10)

Dibujar un cuadro que nos muestre las calificaciones (1)

En un gráfico de barra, interpretar las medidas de tendencia central (1)

Observan tabla de datos y completan un gráfico de barras con la información dada (1)

Realizamos actividades en estadística y medidas de tendencia central (1)

Se hacen encuestas y ellos tabulan la información y grafican resultados (1)

Tabulan datos de estatura, edad, preferencias de sus compañeros de curso (1)

Construyen gráficos y/o pictogramas para ordenar datos (4)

1.2 Cuando resuelven ejercicios o problemas de geometría (4)

Calculan y encierran una serie de cuerpos (1)

Dibujan y representan figuras y formas geométricas (1)

Realizamos actividades en geometría (1)

Ubican puntos en el plano (1)

1.3 Cuando resuelven ejercicios o problemas de numeración (6)

Completan series numéricas (1)

Dibujan o pintan según numeral (1)

Representan fracciones (1)

Trabajan en la recta numérica (1)

Ubicar números en el ábaco (1)

Realizan estrategias de cálculo (1)

1.4 Cuando resuelven ejercicios o problemas de operatoria (4)

Hay que aproximar (1)

~~No tienen claridad en la forma de resolver aritméticamente (1)~~

Resuelven ejercicios de operatoria (2)

1.5 Cuando resuelven ejercicios o problemas de medida (3)

Hay que diferenciar tamaños (1)

Se trabajan las unidades de geometría: superficie, peso, longitud, etc. (2)

1.6 Cuando resuelven problemas (6)

Los problemas son más complejos (1)

Pruebas (1)

Resuelven problemas (3)

Resuelven problemas a través de un arreglo bidimensional (1)

1.7 Otro tipo de actividades (12)

Construir, analizar e interpretar gráficos ó tablas (5)

Escribir el horario de clases (1)

Mediante ilustraciones buscan situaciones (1)

Representan lenguaje matemático (1)

Resuelven alguna situación (1)

Se les pide demostrar un resultado (1)

Para realizar comparaciones (2)

2. Aprenden contenidos matemáticos (20)

Las respuestas de los profesores mencionan una lista de contenidos matemáticos específicos, indicando que sus alumnos los utilizan para realizar representaciones. En el listado se señalan contenidos de: fracciones y porcentajes, estadística, operatoria, geometría y conjuntos de números.

2.1 Contenidos de fracciones y porcentajes (9)

2.2 Contenidos de estadística (4)

- 2.3 Contenidos de operatoria (3)
 - 2.4 Contenidos de geometría (1)
 - 2.5 Contenidos de conjuntos de números (2)
 - 2.6 Otros contenidos (1)
-

2.1 Contenidos de fracciones y porcentajes (9)

Fracciones (5)

Porcentajes (4)

2.2 Contenidos de estadística (4)

gráficos (pictograma, lineales, de barra, histograma, circulares, etc) (1)

Se trabaja en estadística (3)

2.3 Contenidos de operatoria (3)

Hay que sumar (1)

Se inician en la división (1)

Se inician en la multiplicación. Construyen en forma representada las tablas de multiplicar (1)

2.4 Contenidos de geometría (1)

Tipos de triángulos (1)

2.5 Contenidos de conjuntos de números (2)

Trabajamos el conjunto de los números naturales (1)

... representación de N^os enteros en recta numérica... (1)

2.6 Otros contenidos (1)

En ciertas unidades como ecuaciones, análisis de información, etc. (1)

3. Manifiestan sus habilidades cognitivas. (15)

Las habilidades cognitivas son un conjunto de operaciones mentales que permiten que el alumno integre la información adquirida a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que tenga sentido para él. Las respuestas de los profesores señalan diferentes conductas de los alumnos que reflejan la aplicación de determinadas habilidades cognitivas. En el listado encontramos habilidades cognitivas como: crear, analizar, interpretar, comunicar, comprender y reflexionar.

3.1 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de la crear (5)

3.2 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de analizar (2)

3.3 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de interpretar y comunicar (8)

3.1 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de crear(5)

Construyen ideas concretas de representaciones mentales (1)

Forman de acuerdo a una situación (1)

Desarrollan conceptos (2)

Hay que descubrir (1)

3.2 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de analizar (2)

Están procesando un contenido (1)

Necesitan comprender y reflexionar sobre su aprendizaje (1)

3.3 Conductas que ponen de manifiesto la habilidad cognitiva de interpretar y comunicar (8)

Escribe en palabras sus pasos (1)

Organizan, registran y comunican ideas (1)

Plantean sus métodos para resolver problemas (1)

Expresan una situación problema (1)

Verbalizan sus procedimientos (1)

Difieren con el profesor (1)

Exposiciones (1)

Realizan una consulta, duda (1)

4. Usan un material concreto o una representación icónica (9)

Considerando que el material concreto es una representación, que favorece la creación de una representación interna; obtenemos que las respuestas de los docentes mencionan en forma clara y precisa, que sus alumnos utilizan representaciones una vez que ya han trabajado con material concreto y representaciones icónicas.

4.1 Uso del material concreto para lograr una representación (4)

4.2 Uso de representaciones icónicas (5)

4.1 Uso del material concreto para lograr una representación (4)

Deben trabajar con material concreto y llevar al papel, a través de gráficos los datos que deben representar (1)

Han pasado por el material concreto y deben avanzar ya que la representación necesita de un conocimiento (1)

Utilizan material concreto para resolver (1)

Ya han trabajado en forma concreta (1)

4.2 Uso de representaciones icónicas (5)

En los primeros años se usa mucho la grafica antes de pasar a lo abstracto (1)
Hacen monos para resolver un problema (1)
Les he entregado herramientas para hacerlo, ej. esquemas para representar operatorias (1)
Rayan la mesa haciendo miles de intentos por resolver los problemas planteados (1)
Proponen esquemas para resolver (1)

5. Respuestas no relacionadas con el ítem (4)

Este grupo de respuestas no está relacionada con la cuestión planteada.

Carpetas (1)

En la presentación de contenido (1)

Siempre tienen la opción de usar las representaciones o gráficos si eso los ayuda a resolver una situación problema (1)

Trabajamos situaciones lúdicas (1)

Competencia Matemática: UTILIZAR LENGUAJE SIMBOLICO, FORMAL Y TECNICO Y LAS OPERACIONES

Descripción: Un signo que representa alguna cosa, sea directa, sea indirectamente (Ferrater, 1982). Representación sensorialmente perceptible de una realidad, en virtud de rasgos que se asocian con esta por una convención socialmente aceptada (RAE, 22^º Edición).

Petición: Describe situaciones de tu aula en la que los alumnos se familiarizan con el **lenguaje simbólico formal** de las matemáticas.

Respuesta: Mis alumnos se familiarizan con el lenguaje simbólico de las matemáticas cuando...

CATEGORÍAS ESTABLECIDAS

1. Resuelven ejercicios matemáticos en un contexto escolar (41)

Las respuestas registran un listado de diferentes ejercicios y actividades matemáticas que los alumnos deben desarrollar. Se mencionan ejercicios de: operatoria, propiedades de los números, geometría, unidades de medida, álgebra, resolución de problemas, fracciones, razones y proporciones, lectura y escritura de numerales, y estadística.

1.1 Ejercicios de aritmética: operatoria (7)

1.2 Ejercicios de aritmética: propiedades de los números (10)

1.3 Ejercicios de geometría (8)

1.4 Ejercicios de medida (3)

1.5 Ejercicios de álgebra (4)

- 1.6 Ejercicios de resolución de problemas (5)
 - 1.7 Ejercicios de aritmética: lectura y escritura de numerales (3)
 - 1.8 Ejercicios de estadística (1)
-

1.1 Ejercicios de aritmética: operatoria (7)

- Cuando resuelven ejercicios (1)
- Realizan operatoria en números enteros (1)
- Realizar operatoria en números naturales (1)
- Resuelven problemas de cálculo (1)
- Fracciones (1)
- Realizan operaciones matemáticas (2)

1.2 Ejercicios de aritmética: propiedades de los números (10)

- Cuando componen y descomponen números (2)
- Cuando han avanzado en el ámbito numérico (1)
- Identifican y reconocen numerales (1)
- Observan láminas con el valor posicional de los números (1)
- Expresan multiplicaciones como sumas (1)
- Propiedad conmutativa (adición-multiplicación) (1)
- Resuelven situaciones aplicadas en la recta numérica (1)
- Cuando ordenan números (2)

1.3 Ejercicios de geometría (8)

- Construcción de maquetas (1)
- Cuando ejercitan en geometría (1)
- Describen trayectorias (1)
- Identifican y reconocen figuras y cuerpos identificando sus diferencias, etc. (1)
- Patrones de ubicación geográfica (1)
- Calculan el valor de ángulos desconocidos en triángulos, paralelas cortadas por una transversal (1)
- Reconocen y describen figuras, cuerpos geométricos, simetrías, etc. (2)

1.4 Ejercicios de medida (3)

- Observan láminas con las medidas de longitud, masa, tiempo, etc. (1)
- Utilización de distancia, peso, masa, área, etc. (1)
- Razones y proporciones (1)

1.5 Ejercicios de álgebra (4)

Expresan en lenguaje algebraico (2)

Calculan ecuaciones (2)

1.6 Ejercicios de resolución de problemas (5)

Dan solución a un problema planteado (1)

Dan una respuesta (1)

Identifican datos y operaciones de un problema (1)

Resuelven una situación matemática (2)

1.7 Ejercicios de aritmética: lectura y escritura de numerales (3)

Escriben ejercicios dictados por la profesora (1)

Leen ejercicios dados en la pizarra (1)

Les pido que lean oraciones numéricas (1)

1.8 Ejercicios de estadística (1)

Ordenamiento de datos a través de gráficos (1)

2. Aprenden el lenguaje simbólico formal a través de su participación en actividades escolares (15)

Los enunciados registrados señalan diferentes actividades propuestas por los docentes a los alumnos, con el objetivo de enseñar o reforzar la adquisición del lenguaje simbólico formal de las matemáticas. Entre sus respuestas se registra, actividades: lúdicas, de uso de material concreto pictórico, donde se practica constantemente, observación de material impreso, creación y descubrimiento del lenguaje, y resolución de situaciones matemáticas.

2.1 Actividades lúdicas (3)

2.2 Actividades de uso de material concreto, pictórico e impreso (5)

2.3 Actividades donde practican y descubren el lenguaje simbólico formal (7)

2.1 Actividades lúdicas (3)

Comprenden vocabulario matemático de la vida cotidiana a través del juego (1)

Se hace en forma lúdica (1)

Se realizan actividades lúdicas con las matemáticas (1)

2.2 Actividades de uso de material concreto y pictórico (5)

Han pasado por lo concreto y pictórico, afianzando esta etapa lo simbólico se hace más fácil (1)

Ya han afianzado sus aprendizajes con material concreto y pictórico (1)

Ya han experimentado el contenido de manera concreta (1)

Observan papelógrafos en la sala según el contenido que se esté pasando (1)

Hay una información clara en el aula (láminas, objetos concretos de uso lúdico ó formal) (1)

2.3 Actividades donde practican constantemente con el lenguaje simbólico formal (7)

Ejercitan mucho con ellos (1)

En ciertos contenidos se utilizan, creo que en matemática constantemente estamos utilizando símbolos, partiendo de los más básicos (1)

Es reiterativo (1)

La escritura de los signos utilizados es utilizada en forma reiterada (1)

Se trabaja normalmente, adecuadamente y constante con las simbologías matemáticas(1)

A veces ellos lo crean (1)

Descubren o se les explica su significado (1)

3. Verbalizan un conocimiento matemático (8)

Los enunciados de los profesores hacen referencia a la acción del alumno de expresar verbalmente un contenido matemático, haciendo uso del lenguaje simbólico formal. Los verbos utilizados por los profesores son: explican, expresan, nombran, investigan y exponen.

3.1 Actividades donde explican un conocimiento matemático (4)

3.2 Actividades donde expresan un conocimiento matemático (2)

3.3 Actividades donde nombran un conocimiento matemático (1)

3.4 Actividades donde investigan y exponen un conocimiento matemático (1)

3.1 Actividades donde explican un conocimiento matemático (4)

Cuando explican la forma en que resolvieron un problema (1)

Explican una propiedad (1)

Son capaces de explicar verbalmente la simbología (1)

Utilizan conceptos para explicar sus procedimientos (1)

3.2 Actividades donde expresan y exponen un conocimiento matemático (2)

Expresan verbalmente alguna situación matemática: operaciones (1)

Usan un lenguaje matemático para expresar algo cotidiano (el doble de...) (1)

3.3 Actividades donde nombran un conocimiento matemático (1)

Nombran propiedades de la suma y multiplicación (1)

3.4 Actividades donde investigan y exponen un conocimiento matemático (1)

Realizan investigaciones y lo deben exponer (1)

4. Realizan actividades de uso social y cotidiano (6)

Las respuestas registradas hacen mención al uso del lenguaje simbólico de las matemáticas en actividades cotidianas, como por ejemplo: macar un número de teléfono, leer precios en una tienda, entre otros. A su vez, destacan la importancia de integrar el lenguaje formal a la vida diaria.

4.1 Ejemplos de uso del lenguaje simbólico en situaciones cotidianas (4)

4.2 Enunciados mencionan la integración del lenguaje formal a la vida diaria (2)

4.1 Ejemplos de uso del lenguaje simbólico en situaciones cotidianas (4)

Leen precios de artículos (1)

Manipulan una calculadora (1)

Marcan un número de teléfono (1)

Observan signos indicadores en calles (1)

4.2 Enunciados mencionan la integración del lenguaje formal a la vida diaria (2)

Lo relaciono con la vida diaria (1)

Integran éste vocabulario en lo cotidiano (1)

5. Aplican sus conocimientos matemáticos (5)

Las respuestas de los profesores ponen énfasis en la aplicación de una diversidad de contenidos matemáticos, los cuales son utilizados por sus alumnos para resolver diferentes situaciones. Los conocimientos que ellos mencionan, corresponden a: propiedades, símbolos matemáticos, teoremas.

5.1 Uso de símbolos matemáticos: +, -, x, : (2)

5.2 Uso de teoremas y fórmulas (2)

5.3 Uso de propiedades (1)

5.1 Uso de símbolos matemáticos: +, -, x, : (2)

Aplican símbolos matemáticos +, -, x, :, etc. (1)

Asocian símbolos (+, -) de adición y sustracción a las acciones de agregar quitar (1)

5.2 Uso de teoremas y fórmulas (2)

Aplican teoremas de Pitágoras (1)

Utilizan fórmulas (1)

5.3 Uso de propiedades (1)

Cuando aplican propiedades (1)

Otras (6)

Asisten a una clase de matemáticas (1)

En 4º grado casi no se usa un lenguaje simbólico a parte de los símbolos numéricos (1)

Principalmente los alumnos del primer nivel que están aprendiendo el uso de las operaciones, principalmente las divisiones que dicen que les cuestan mucho (1)

En general, cuando tienen que interactuar con el libro de matemática (1)

Realizan cada una de las actividades (1)

Les cuento que las matemáticas son un tercer idioma que ellos aprenden (1)

Competencia matemática: EMPLEAR SOPORTE Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Descripción: Una herramienta es cualquier instrumento, dispositivo o medio para realizar un trabajo o lograr un determinado fin (Moliner, 1986). La herramienta puede facilitar alguna tarea. La tecnología es el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (RAE, 22º Edición). En educación los soportes y herramientas tecnológicas hacen referencia a artefactos como calculadoras y computadoras.

Petición: Indica situaciones de aula en las que tus alumnos utilizan herramientas tecnológicas

Respuesta: Mis alumnos utilizan herramientas tecnológicas cuando...

CATEGORÍAS ESTABLECIDAS

1. Ejercitan sus conocimientos y contenidos matemáticos haciendo uso de la tecnología. (38)

En las respuestas se registra un listado de actividades escolares, que los alumnos ejecutan después de haber adquirido un conocimiento matemático, haciendo uso de alguna herramienta tecnológica, ya sea, la calculadora para realizar cálculos, la pizarra para realizar actividades de geometría, o el computador para ejercitar cualquier contenido matemático dependiendo del software. Específicamente se mencionan ejercicios de geometría, al aplicar fórmulas y desarrollar demostraciones, en operatoria y en estadística y probabilidad.

1.1 Ejercicios de geometría (11)

1.2 Ejercicios de aplicación de formulas y demostraciones (3)

1.3 Ejercicios de operatoria (19)

1.4 Ejercicios de estadística y probabilidad (5)

1.1 Ejercicios de geometría (11)

Actividades de cálculos de área y perímetro (1)

Actividades de geometría (3)

Construcción de simetrías (computador) (1)

Observación de cuerpos geométricos (computador) (1)

Utilizan el computador para resolver problemas y otras situaciones que impliquen cuerpos y figuras geométricas (1)

Medición de ángulos (pizarra interactiva) (1)

Hacen representaciones geométricas (1)

Realizan ejercicios geométricos o identifican elementos geométricos (1)

Trazan líneas, círculos, etc. (1)

1.2 Ejercicios de aplicación de fórmulas y demostraciones (3)

Aplican alguna fórmula (1)

Aplican símbolos matemáticos (1)

Se les presentan demostraciones (1)

1.3 Ejercicios de operatoria (19)

Aprenden tablas de multiplicar (computador) (1)

Utilizan programas educativos ó software para reforzar números y operaciones (computador) (1)

Usan sala de informática (numeración- resolución de problemas) (2)

Calculadoras en presupuestos y también en la unidad de sistema monetario, y para comprobar operatoria (2)

Comprueban resultados matemáticos (2)

Porcentajes (1)

Resuelven problemas (siguen varios pasos) (1)

Se potencia el uso de la tecnología como un medio no como fin, en todos los niveles el uso de la calculadora después de que saben las operaciones básicas (1)

Yo sé que mis alumnos ya entendieron los conceptos de operaciones básicas, luego de varias ejercitaciones, les permito utilizar calculadora en todo momento. Para contrarrestar el uso de esta herramienta, todas mis clases las comienzo con cálculo mental (1)

Realizan cálculos mentales utilizando computador o pizarra interactiva (2)

Resuelven ejercicios de operatoria usando calculadora (2)

Deben hacer cálculos algo densos, con cifras muy grandes o pequeñas (3)

1.4 Ejercicios de estadística y probabilidad (5)

En estadística Excel (1)

Presentan gráficos (Excel) (1)

Calculan la media aritmética (1)

Gráficos (1)

Datos y azar (1)

2. Interactúan con alguna herramienta tecnológica (20)

En las respuestas de los docentes se mencionan un listado de herramientas tecnológicas que los alumnos utilizan, sin especificar que actividad desarrollan. Los enunciados señalan: navegar por internet, uso de software matemático, uso de la calculadora, uso del computador y la pizarra interactiva.

2.1 Uso del internet (2)

2.2 Uso de Pizarra interactiva (3)

2.3 Uso del computador (12)

2.4 Uso de calculadora (3)

2.1 Uso del internet (2)

Busca de soluciones (navegar internet) (1)

Se les sugiere reforzar contenidos accediendo a ciertas páginas webs con actividades lúdicas en línea (1)

2.2 Uso de Pizarra interactiva (3)

Pizarra interactiva (3)

2.3 Uso del computador (12)

CD juegos matemáticos (1)

Utilizan diferentes software de programas educativos matemáticos (5)

Usan el computador (6)

2.4 Uso de calculadora (3)

Usan calculadora (2)

Usan calculadora (operaciones aritméticas) (1)

3. Investigan y exponen un tema a sus pares (9)

Las respuestas de los docentes hacen referencia a la actividad de investigar por parte del alumno, es decir, los estudiantes utilizan herramientas tecnológicas cuando investigan sobre un tema, haciendo uso del internet, luego redactan un informe escrito, haciendo uso del ordenador, y finalmente lo exponen a sus compañeros, utilizando el power point o la pizarra interactiva para confeccionar su presentación.

3.1 Actividades de investigar y exponer un tema a sus pares (9)

3.1 Actividades de investigar y exponer un tema a sus pares (9)

Preparar programas (1)

Cuando exponen a sus pares trabajos de investigación, utilizando pizarra interactiva o power point (4)

Realizan informes (2)

Realizan una investigación y necesitan buscar información (2)

4. Trabajan con material concreto (4)

Las respuestas mencionan el uso del material concreto, ya sea en actividades de construcción del mismo material, la utilización de herramientas para construir maquetas, o el uso de instrumentos de geometría.

4.1 Uso de material concreto (2)

4.2 Uso de útiles de geometría (2)

4.1 Uso de material concreto (2)

Construyen material concreto (1)

Observan un material concreto (1)

4.2 Uso de útiles de geometría (2)

Usan útiles de geometría: regla, compás (1)

Herramientas de construcción (maquetas) (1)

Otras (8)

Cuando nosotros como docentes estamos dispuestos a aceptar este tipo de herramientas, por lo tanto, se pueden ocupar en cualquier instancia o contenido (1)

Desarrollan conceptos (1)

En mi colegio no se cuenta (de básica) con estas herramientas tecnológicas (1)

Necesitan resolver un problema práctico (1)

Son evaluados. (cuestionarios o pruebas en línea) (1)

Han afianzado contenidos y refuerzan con nuevas herramientas lo visto anteriormente(1)

Han aprendido nuevos contenidos y conceptos (1)

Van adquiriendo nuevos conocimientos y conceptos matemáticos (1)

ANEXO X. Validación de contenidos de un test, segunda instancia

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE UN TEST

El instrumento que a continuación se adjunta trata ser un test con el que medir las creencias que tienen los profesores de primaria en ejercicio, chilenos, sobre las competencias del Proyecto PISA (2003).

Origen de las afirmaciones que se incluyen en el test

Las afirmaciones que se presentan para evaluar tienen dos procedencias

- a) Un cuestionario previo que respondieron una muestra intencional de profesores de primaria chilenos sobre las acciones realizadas en clase, por sus estudiantes, en relación con la competencia, en cuestión. Las cuestiones de dicho cuestionario eran abiertas. Las respuestas se codificaron, se clasificaron y extrajeron las más representativas que se han incluido en este test.
- b) Afirmaciones sobre aspecto que la investigadora y directora del trabajo han considerado necesarios incluir y que se habían quedado fuera en las respuestas del apartado a).

Tipos de afirmaciones

Las afirmaciones que se incluyen en el test hacen referencia a cuatro tipos:

- C.C. Creencias sobre la competencia, propiamente dichas.
- A.C. Acciones de los estudiantes que el profesor considera asociadas a la competencia.
- P.C. Práctica de la competencia en el aula.
- O.C. Observación de la aptitud de los estudiantes sobre la competencia.

EVALUACIÓN DEL TEST

Su colaboración, que consideramos de gran valor para la mejora del instrumento, consiste en leer el texto y expresar su valoración, opiniones y/o sugerencias de todo el test y de cada uno de los ítems del mismo.

Le rogamos que para cada sentencia exprese su opinión sobre

- a.- Claridad y precisión en el lenguaje (L).
- b.- Representatividad del Ítem entre otros posibles (R)
- c.- Coherencia o relación entre el ítem y la dimensión que pretende medir (C)
- d.- Tipo de la afirmación (señalar con CC, AC, PC, OC)
- e.- Sugerencias al ítems

Gracias por su colaboración
Paola Donoso y Encarnación Castro

1. PENSAR Y RAZONAR

1. Mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando resuelven problemas.	
2. Mis alumnos piensan y razonan en clase de matemáticas cuando realizan ejercicios.	
3. Mis alumnos piensan y razonan cuando se enfrentan a desafíos matemáticos.	
4. Mis alumnos piensan y razonan cuando realizan preguntas en clase de matemáticas.	
5. Mis alumnos piensan y razonan cuando cuestionan las matemáticas.	
6. Cuando organizan sus ideas, mis alumnos hacen uso del razonamiento.	
7. Pensar y Razonar son competencias lingüísticas.	
8. Pensar y Razonar son competencias matemáticas.	
9. En mis clases de matemáticas doy oportunidad a mis alumnos para que piensen y razonen.	
10. Mis alumnos hacen razonamientos coherentes sobre matemáticas	

2. ARGUMENTAR

1. Mis alumnos argumentan en clase de matemáticas cuando comparten sus ideas con sus compañeros y conmigo.	
2. Mis alumnos argumentan cuando explican y verbalizan sus procedimientos.	
3. Mis alumnos argumentan en clase de matemáticas cuando defienden, discrepan, y justifican un resultado.	
4. Mis alumnos argumentan en clase de matemáticas cuando muestran su sentir.	
5. Mis alumnos argumentan cuando muestran su incomprensión en las clases de matemáticas.	
6. La argumentación ayuda a la comprensión de los conceptos matemáticos	
7. En mis clases los alumnos encuentran muchas ocasiones en las que pueden crear y expresar argumentos matemáticos.	
8. Argumentar es una competencia lingüística.	
9. Argumentar es una competencia matemática	
10. Las justificaciones y pruebas que realizamos en clase de matemáticas están basadas argumentos encadenados.	

3. COMUNICAR

1. Mis alumnos comunican en clase de matemáticas cuando comparten e intercambian conocimiento.	
2. Mis alumnos comunican en clase de matemáticas cuando trabajan en grupo.	
3. Mis alumnos comunican en clase de matemáticas cuando dan a conocer un resultado o procedimiento.	
4. Doy muchas oportunidades en clases de matemáticas para que mis alumnos comuniquen sus ideas y conocimiento.	
5. Comunicar es una competencia lingüística.	
6. Comunicar es una competencia matemática	
7. Comunicar en clase de matemáticas exige de una actitud participativa.	
8. Por medio de la comunicación, puedo saber lo que mis alumnos han aprendido sobre matemáticas	
9. No ofrezco instancias, en clase de matemáticas, para que mis alumnos expresen sus ideas y su conocimiento matemático.	
10. La comunicación en Matemáticas se realiza de forma oral y escrita.	
11. Mis alumnos presentan dificultades para entender lo que le comunican sus pares.	

4. MODELIZAR

1. La modelización permite conectar las matemáticas, con otras áreas y disciplinas.	
2. La modelización es una competencia lingüística.	
3. Mis alumnos modelizan en clase de matemáticas cuando involucran procesos de la vida cotidiana con su conocimiento matemático.	
4. La modelización favorece la comprensión de los contenidos y métodos matemáticos, permitiendo una visión global de la matemática.	
5. Mis alumnos aprenden conceptos nuevos, por medio de la modelización matemática.	
6. Mis alumnos dan significado a los conceptos matemáticos cuando son enseñados en contextos donde son aplicados.	
7. Mis alumnos modelizan en clases de matemática cuando asocian la matemática con otras ciencias.	
8. Mis alumnos tienen dificultad para crear un modelo matemático por sí mismos.	
9. Cuando planifico las clases de matemáticas, incluyo actividades basadas en la modelización de situaciones reales.	
10. Mis alumnos crean modelos matemáticos por sí mismos.	
11. La modelización permite conectar las matemáticas, con otras áreas y disciplinas.	

5. PLANTEAR PROBLEMAS

1. Mis alumnos plantean problemas matemáticos cuando las actividades del libro de texto lo proponen.	
2. Mis alumnos plantean problemas matemáticos en clases, cuando solicito que lo hagan.	
3. Mis alumnos plantean problemas en clases de matemáticas para que sus compañeros los resuelvan.	
4. Mis alumnos plantean problemas contextualizados en la vida diaria.	
5. Plantear problemas es una competencia lingüística.	
6. Mis alumnos construyen conocimiento matemático cuando plantean problemas.	
7. En mis clases de matemáticas, promuevo actividades donde mis alumnos deben plantear problemas.	
8. La actividad de plantear problemas, favorece a la motivación del alumno, reduciendo el "miedo" o ansiedad que puedan sentir hacia las matemáticas.	
9. La actividad de plantear problemas, desarrollada por mis alumnos, me permite conocer sus capacidades para usar su conocimiento matemático.	
10. Mis alumnos no tienen dificultad en las tareas donde suelen inventar problemas	

6. RESOLVER PROBLEMAS

1. Mis alumnos resuelven problemas matemáticos propuestos en el libro de texto.	
2. Mis alumnos resuelven problemas matemáticos que yo les propongo.	
3. Mis alumnos resuelven problemas matemáticos propuestos por sus compañeros.	
4. Mis alumnos resuelven problemas que se encuentran en la vida diaria.	
5. Mis alumnos resuelven problemas en la clase de matemáticas cuando investigan para llegar a la solución.	
6. En mis clases de matemáticas dedicamos tiempo a tareas de resolución de problemas.	
7. Mis alumnos construyen conocimiento matemático cuando resuelven problemas.	
8. En mis clases de matemáticas, promuevo actividades donde mis alumnos deben resolver problemas.	
9. La actividad de resolver problemas, favorece la motivación del alumno.	
10. Mis alumnos presentan dificultades en actividades de resolución de problemas.	

7. REPRESENTAR

1. Mis alumnos usan las representaciones para organizar y registrar su conocimiento matemático.	
2. Mis alumnos elaboran representaciones internas cuando aprenden conceptos matemáticos.	
3. Mis alumnos expresan mediante representaciones su conocimiento matemático.	
4. Mis alumnos hacen uso de representaciones cuando resuelven ejercicios y/o problemas.	
5. Mis alumnos hacen uso de representaciones cuando plantean ejercicios y/o problemas.	
6. Mis alumnos hacen uso de las representaciones cuando manipulan material didáctico.	
7. En el trabajo matemático con mis alumnos utilizo diferentes representaciones para los conceptos.	
8. Promuevo que mis alumnos conozcan y usen diferentes representaciones para un mismo concepto.	

8. USO DE SÍMBOLOS MATEMÁTICOS

1. Mis alumnos aplican símbolos matemáticos, cuando resuelven ejercicios y/o problemas.	
2. Mis alumnos hacen uso del lenguaje simbólico cuando aprenden conceptos y propiedades matemáticas.	
3. Mis alumnos manejan con facilidad lenguaje simbólico	
4. Mis alumnos utilizan símbolos matemáticos en actividades cotidianas.	
5. El uso de símbolos potencia la generalización	
6. Utilizar símbolos matemáticos es una competencia lingüística.	
7. Utilizar símbolos matemáticos es una competencia matemática.	
8. Solo la aritmética se expresa a través de un lenguaje simbólico.	
9. Los símbolos matemáticos son el puente que une el lenguaje natural o informal con el lenguaje matemático.	
10. Mis alumnos emplean el lenguaje simbólico cuando expresan sus conocimientos matemáticos.	

9. EMPLEO DE SOPORTES Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

1. Mis alumnos utilizan el computador en clases de matemáticas.	
2. Mis alumnos hacen uso de la calculadora en clases de matemáticas.	
3. En mis clases de matemáticas, utilizo la pizarra interactiva.	
4. Mis alumnos utilizan el internet en clases de matemáticas.	
5. En mis clases de matemáticas potencio el uso de las tecnologías.	
6. El uso de la tecnología en las clases de matemáticas motiva a los estudiantes.	
7. A mis alumnos les supone gran esfuerzo el uso de tecnología en clases de matemáticas.	

ANEXO XI. Resultado de la segunda instancia del juicio de expertos

Como aspectos específicos, los expertos aportaron lo siguiente por cada competencia:

Competencia matemática: PENSAR Y RAZONAR

Se eliminaron tres afirmaciones, por considerarlas muy generales, y en su lugar fueron sustituidas por cuatro afirmaciones que se relacionan directamente con lo que plantea el estudio PISA.

Se eliminan	Se agregan
<ul style="list-style-type: none"> - Cuando organizan sus ideas, mis alumnos hacen uso del razonamiento. - En mis clases de matemáticas doy oportunidad a mis alumnos para que piensen y razonen. - Mis alumnos hacen razonamientos coherentes sobre matemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pensar y Razonar, en matemáticas, se relaciona con dar respuesta a situaciones matemáticas - Pensar y Razonar, en matemáticas, tiene relación con plantear cuestiones propias de la matemática (¿Cuántos hay?, ¿Cómo llegar a ello? etc.) - Pensar y Razonar, en matemáticas, requiere distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, hipótesis, ejemplos, etc.) - La competencia Pensar y Razonar, en matemáticas, permite entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites.

Competencia Matemática: ARGUMENTARY JUSTIFICAR

Uno de los expertos sugiere agregar el verbo “justificar” al nombre de la competencia, obteniendo como resultado: *Argumentar y Justificar*, lo cual es aceptado. A su vez, se eliminaron cuatro afirmaciones, por considerarlas muy generales, y en su lugar fueron sustituidas por otras cuatro, que se relacionan directamente con lo que plantea el estudio PISA.

- Se eliminan	- Se agregan
<ul style="list-style-type: none"> - Mis alumnos argumentan en clase de matemáticas cuando muestran su sentir. - La argumentación ayuda a la comprensión de los conceptos matemáticos - En mis clases los alumnos encuentran muchas ocasiones en las que pueden crear y expresar argumentos matemáticos. - Las justificaciones y pruebas que realizamos en clase de matemáticas están basadas argumentos encadenados 	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentar y Justificar, en matemáticas, está relacionado con plantearse y dar respuesta a preguntas (¿por qué sucede...? ¿Qué ocurriría si...?) - Argumentar y Justificar, en matemáticas, se relaciona con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamientos - La competencia Argumentar y Justificar, en matemáticas, permite crear y expresar argumentos matemáticos - Argumentar y Justificar, en matemáticas, requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones o argumentos matemáticos.

Competencia Matemática: COMUNICAR

Los expertos consideran que esta competencia contiene cinco afirmaciones demasiado generales, y se alejan de lo planteado por el estudio PISA, por tanto son eliminadas; y se agrega una afirmación relacionada con PISA.

- Se eliminan	- Se agregan
<ul style="list-style-type: none">- Doy muchas oportunidades en clases de matemáticas para que mis alumnos comuniquen sus ideas y conocimiento.- Comunicar en clase de matemáticas exige de una actitud participativa.- Por medio de la comunicación, puedo saber lo que mis alumnos han aprendido sobre matemáticas.- No ofrezco instancias, en clase de matemáticas, para que mis alumnos expresen sus ideas y su conocimiento matemático.- Mis alumnos presentan dificultades para entender lo que le comunican sus pares.	<ul style="list-style-type: none">- La competencia Comunicar, en matemáticas, permite interpretar los enunciados orales y escritos hechos por otras personas

A su vez, la siguiente afirmación: *La comunicación en Matemáticas se realiza de forma oral y escrita*, es dividida en dos, quedando como sigue:

- *Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma oral conocimiento matemático*
- *Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma escrita conocimiento matemático*

- Competencia Matemática: MODELIZAR

Con respecto a esta competencia, se han eliminado seis afirmaciones, que se alejan a lo que realmente plantea el estudio PISA, y en su lugar se han agregado cuatro.

- Se eliminan	- Se agregan
<ul style="list-style-type: none">- La modelización permite conectar las matemáticas, con otras áreas y disciplinas.- La modelización favorece la comprensión de los contenidos y métodos matemáticos, permitiendo una visión global de la matemática.- Mis alumnos aprenden conceptos nuevos, por medio de la modelización matemática.- Mis alumnos dan significado a los conceptos matemáticos cuando son enseñados en contextos donde son aplicados- Mis alumnos tienen dificultad para crear un modelo matemático por sí mismos.- Cuando planifico las clases de matemáticas, incluyo actividades basadas en la modelización de situaciones reales.	<ul style="list-style-type: none">- La modelización, en matemáticas, está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos.- Modelizar, en matemáticas, requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas- La modelización, en matemáticas, permite interpretar los resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza- La modelización, en matemáticas, está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos

- Mis alumnos crean modelos matemáticos por si mismos.	
--	--

Competencia matemática: PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS

En un principio habíamos decidido dividir en dos actividades esta competencia, por considerar que *Plantear Problemas* es una actividad, y *Resolver Problemas* es otra. Sin embargo, los expertos estuvieron de acuerdo en que esta competencia se debe presentar como una sola, así que, procedimos a unirla, lo que se vio modificada en bastantes aspectos.

Se eliminan	Se agregan
<p>PLANTEAR PROBLEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mis alumnos plantean problemas en clases de matemáticas para que sus compañeros los resuelvan. - Mis alumnos construyen conocimiento matemático cuando plantean problemas. - En mis clases de matemáticas, promuevo actividades donde mis alumnos deben plantear problemas. - La actividad de plantear problemas, favorece a la motivación del alumno, reduciendo el “miedo” o ansiedad que puedan sentir hacia las matemáticas. - La actividad de plantear problemas, desarrollada por mis alumnos, me permite conocer sus capacidades para usar su conocimiento matemático. - Mis alumnos no tienen dificultad en las tareas donde suelen inventar problemas. <p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mis alumnos resuelven problemas matemáticos que yo les propongo. - Mis alumnos resuelven problemas matemáticos propuestos por sus compañeros - Mis alumnos resuelven problemas en la clase de matemáticas cuando investigan para llegar a la solución - En mis clases de matemáticas dedicamos tiempo a tareas de resolución de problemas. - Mis alumnos presentan dificultades en actividades de resolución de problemas. - En mis clases de matemáticas, promuevo actividades donde mis alumnos deben resolver problemas. - La actividad de resolver problemas, favorece la motivación del alumno. <p>Mis alumnos construyen conocimiento matemático cuando resuelven problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La competencia de Plantear y Resolver problemas de matemáticas requiere tener la capacidad de proponer y de resolver problemas de diferentes tipos (cerrados, de respuesta abierta, puros, aplicados...) - La competencia Plantear y Resolver problemas capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías

Competencia Matemática: REPRESENTAR

Representar es una competencia específica de las matemáticas, por tanto, fue necesario elaborar nuevas afirmaciones que englobasen realmente el significado correcto de representación, para ello, eliminamos cinco afirmaciones que fueron sustituidas por otros tres enunciados.

Se eliminan	Se agregan
<ul style="list-style-type: none">- Mis alumnos elaboran representaciones internas cuando aprenden conceptos matemáticos.- Mis alumnos hacen uso de representaciones cuando resuelven ejercicios y/o problemas.- Mis alumnos hacen uso de representaciones cuando plantean ejercicios y/o problemas.- En el trabajo matemático con mis alumnos utilizo diferentes representaciones para los conceptos.- Promuevo que mis alumnos conozcan y usen diferentes representaciones para un mismo concepto.	<ul style="list-style-type: none">- El trabajo matemático exige la capacidad de decodificar representaciones- La competencia Representar, en matemáticas, permite distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas- La competencia Representar, en matemáticas, se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación

Competencia Matemática: UTILIZAR LENGUAJE SIMBOLICO, FORMAL Y TECNICO Y LAS OPERACIONES

Como ha sucedido en todas las competencias, hemos tenido que reducir el número de afirmaciones, y mejorar la redacción de las mismas, con el propósito de centrar los enunciados en lo que plantea el estudio PISA. Por tal razón, se han eliminado tres afirmaciones, y se han agregado dos.

Se eliminan	Se agregan
<ul style="list-style-type: none">- Mis alumnos utilizan símbolos matemáticos en actividades cotidianas.- El uso de símbolos potencia la generalización- Solo la aritmética se expresa a través de un lenguaje simbólico.- Mis alumnos manejan con facilidad lenguaje simbólico.	<ul style="list-style-type: none">- La capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural- El manejo del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, conlleva manipular fórmulas, variables y ecuaciones

Competencia matemática: EMPLEAR SOPORTE Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Aceptando las sugerencias de los expertos, hemos perfeccionado la redacción y contenido de las afirmaciones, por tanto, se han eliminado tres, y en su lugar se han agregado dos, quedando como sigue.

Se eliminan	Se agregan
-------------	------------

<ul style="list-style-type: none">- En mis clases de matemáticas potencio el uso de las tecnologías.- El uso de la tecnología en las clases de matemáticas motiva a los estudiantes.- A mis alumnos les supone gran esfuerzo el uso de tecnología en clases de matemáticas	<ul style="list-style-type: none">- Un uso adecuado de la tecnología en clase ayuda, a los estudiantes, en su actividad matemática.- La capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas, requiere conocer sus limitaciones.
--	--

ANEXO XII. Cuestionario cerrado versión final

INSTRUCCIONES: A continuación se recogen dos bloques de afirmaciones. El Bloque I está compuesto por 10 preguntas, con varias respuestas y el bloque II está compuesto por 8 grupos de sentencias. Le pedimos que en todos los casos exprese acuerdo o desacuerdo con las sentencias, valorando en la escala que acompaña la sentencia, del siguiente modo:

- Si está **totalmente en desacuerdo**, tache 1.
- Si está **en desacuerdo, pero no totalmente**, tache 2.
- Si le es **indiferente**, tache 3.
- Si está **de acuerdo pero no totalmente**, tache 4.
- Si está **totalmente de acuerdo**, tache 5.

Bloque I

1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas?

Los estudiantes han de aprender matemáticas por:

El carácter formativo de la materia	1	2	3	4	5
Razones de utilidad social y profesional	1	2	3	4	5
Su interés dentro del propio sistema educativo	1	2	3	4	5

2. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas escolares?

Los contenidos matemáticos más importantes en las matemáticas escolares son:

Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo del conocimiento matemático	1	2	3	4	5
Los que son útiles para la vida real	1	2	3	4	5
Los que tienen implicaciones curriculares posteriores	1	2	3	4	5
Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas	1	2	3	4	5
Los conceptuales	1	2	3	4	5
Los procedimentales	1	2	3	4	5
Los actitudinales	1	2	3	4	5

3. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas?

Las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan:

El trabajo intelectual de los alumnos y alumnas: razonamiento, análisis, síntesis, etc.	1	2	3	4	5
La dinámica de trabajo de los alumnos	1	2	3	4	5
La utilidad y conexión con situaciones reales	1	2	3	4	5

La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas	1	2	3	4	5
La motivación y el interés	1	2	3	4	5

4. ¿Cómo se aprenden las matemáticas? Las matemáticas se aprenden:

Mediante el esfuerzo y trabajo personal	1	2	3	4	5
Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones	1	2	3	4	5
Por predisposición natural del alumno o alumna o por motivación	1	2	3	4	5
Mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad	1	2	3	4	5
Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades	1	2	3	4	5

5. ¿A qué se deben las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares?

Las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas escolares se encuentran en:

Los alumnos y alumnas	1	2	3	4	5
La materia	1	2	3	4	5
Los profesores	1	2	3	4	5
El sistema educativo	1	2	3	4	5

6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas? Los errores sirven:

Para diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias	1	2	3	4	5
Como factor o condición para el aprendizaje	1	2	3	4	5
Para valorar y reconsiderar la planificación o programación	1	2	3	4	5

7. ¿Qué proceso sigues cuando preparas materiales para la clase de matemáticas?

Cuando preparo materiales para la clase de matemáticas:

Elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales	1	2	3	4	5
Reflexiono sobre el currículo	1	2	3	4	5
Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje	1	2	3	4	5
Pido información a los compañeros o compañeras	1	2	3	4	5
Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación	1	2	3	4	5

8. ¿Qué es un “buen” alumno o “buena” alumna en matemáticas?

Un buen alumno o buena alumna en matemáticas es aquel o aquella que:

Tiene buenas capacidades intelectuales	1	2	3	4	5
Se esfuerza y trabaja	1	2	3	4	5
Está motivado o motivada por las matemáticas	1	2	3	4	5

Es responsable, solidario/a y participativo/a	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos y alumnas en su aprendizaje de las matemáticas?

Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando:

Observo un buen ambiente en el aula	1	2	3	4	5
Aprecio interés y participación de los alumnos y alumnas en el aula	1	2	3	4	5
Hay avances en el aprendizaje de los alumnos y alumnas	1	2	3	4	5
Los alumnos y alumnas obtienen buenos resultados en las evaluaciones	1	2	3	4	5

10. Los profesores y profesoras que han de enseñar matemáticas en educación básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar o perfeccionar su formación?

Los profesores y profesoras de educación básica que enseñan matemáticas, deberían aumentar o perfeccionar su formación en:

Mejorar su conocimiento de las matemáticas	1	2	3	4	5
Profundizar en el conocimiento didáctico	1	2	3	4	5
La formación práctica y el conocimiento de recursos	1	2	3	4	5
La comunicación e intercambio de experiencias	1	2	3	4	5

Bloque II

1. PENSAR Y RAZONAR

Pensar y Razonar es una competencia matemática	1	2	3	4	5
Pensar y Razonar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Pensar y Razonar, en matemáticas, se relaciona con dar respuesta a situaciones matemáticas	1	2	3	4	5
Pensar y Razonar, en matemáticas, tiene relación con plantear cuestiones propias de la matemática (¿Cuántos hay?, ¿Cómo llegar a ello? etc.)	1	2	3	4	5
Pensar y Razonar, en matemáticas, requiere distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, hipótesis, ejemplos, etc.)	1	2	3	4	5
La competencia Pensar y Razonar, en matemáticas, permite entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas piensan y razonan en clase de matemáticas cuando:

Resuelven problemas	1	2	3	4	5
Realizan ejercicios	1	2	3	4	5

Se enfrentan a desafíos matemáticos	1	2	3	4	5
Realizan preguntas en clase sobre matemáticas	1	2	3	4	5
Cuestionan las matemáticas	1	2	3	4	5

2. ARGUMENTAR Y JUSTIFICAR

Argumentar y Justificar, en matemáticas, está relacionado con plantearse y dar respuesta a preguntas (¿por qué sucede...? ¿Qué ocurriría si...?)	1	2	3	4	5
Argumentar y Justificar, en matemáticas, se relaciona con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamientos	1	2	3	4	5
Argumentar y Justificar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Argumentar y Justificar es una competencia matemática	1	2	3	4	5
Argumentar y Justificar, en matemáticas, requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones o argumentos matemáticos	1	2	3	4	5
La competencia Argumentar y Justificar, en matemáticas, permite crear y expresar argumentos matemáticos	1	2	3	4	5

Mis alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando:

Comparten sus ideas matemáticas (con sus compañeros y/o conmigo)	1	2	3	4	5
Explican y verbalizan sus procedimientos matemáticos	1	2	3	4	5
Defienden, discrepan y justifican un resultado matemático	1	2	3	4	5
Cuando muestran su incomprensión en matemáticas	1	2	3	4	5

3. COMUNICAR

Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma oral conocimiento matemático	1	2	3	4	5
Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma escrita conocimiento matemático	1	2	3	4	5
La competencia Comunicar, en matemáticas, permite interpretar los enunciados orales y escritos hechos por otras personas	1	2	3	4	5
Comunicar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Comunicar es una competencia matemática	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas comunican en clase de matemáticas cuando:

Comparten e intercambian conocimiento	1	2	3	4	5
Trabajan en grupo	1	2	3	4	5
Dan a conocer un resultado o procedimiento	1	2	3	4	5

4. MODELIZAR

La modelización, en matemáticas, está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos	1	2	3	4	5
Modelizar, en matemáticas, requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas	1	2	3	4	5
La modelización, en matemáticas, permite interpretar los resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza	1	2	3	4	5
Modelizar es una competencia matemática	1	2	3	4	5
Modelizar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas modelizan en clase de matemáticas cuando:

Asocian la matemática con otras ciencias	1	2	3	4	5
Involucran su conocimiento matemático en procesos de la vida cotidiana	1	2	3	4	5

5. PLANTEAR PROBLEMAS y RESOLVER PROBLEMAS

La competencia de Plantear y Resolver problemas de matemáticas requiere tener la capacidad de proponer y de resolver problemas de diferentes tipos (cerrados, de respuesta abierta, puros, aplicados...)	1	2	3	4	5
Plantear y Resolver problemas es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Plantear y Resolver problemas es una competencia matemática	1	2	3	4	5
La competencia Plantear y Resolver problemas capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas, en clase de matemáticas, Plantean y Resuelven problemas:

Contextualizados en la vida diaria	1	2	3	4	5
Cuando el libro de texto lo propone	1	2	3	4	5
Cuando solicito que lo hagan	1	2	3	4	5

6. REPRESENTAR

El trabajo matemático exige la capacidad de decodificar representaciones	1	2	3	4	5
La competencia Representar, en matemáticas, permite distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas	1	2	3	4	5
La competencia Representar, en matemáticas, se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación	1	2	3	4	5
Representar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Representar es una competencia matemática	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas usan las representaciones en clase de matemáticas cuando:

Manipulan material didáctico	1	2	3	4	5
Expresan su conocimiento matemático	1	2	3	4	5
Organizan y registran su conocimiento matemático	1	2	3	4	5

7. USO DE LOS SÍMBOLOS MATEMÁTICOS

El lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, es el nexo que une el lenguaje natural, informal, con el lenguaje matemático, formal	1	2	3	4	5
La capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural	1	2	3	4	5
Utilizar símbolos matemáticos es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
Utilizar símbolos matemáticos es una competencia matemática	1	2	3	4	5
El manejo del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, conlleva manipular fórmulas, variables y ecuaciones	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas utilizan el lenguaje simbólico, formal y técnico en clases de matemáticas cuando:

Resuelven ejercicios y/o problemas	1	2	3	4	5
Aprenden conceptos y propiedades matemáticas	1	2	3	4	5
Expresan sus conocimientos matemáticos	1	2	3	4	5

8. EMPLEO DE SOPORTES Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Un uso adecuado de la tecnología en clase ayuda, a los estudiantes, en su actividad matemática	1	2	3	4	5
La capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas, requiere conocer sus limitaciones	1	2	3	4	5
El Empleo de Soporte y Herramientas Tecnológicas es una competencia matemática	1	2	3	4	5
El Empleo de Soporte y Herramientas Tecnológicas es una competencia lingüística	1	2	3	4	5

En mis clases los alumnos y alumnas utilizan en el trabajo con las matemáticas:

El computador	1	2	3	4	5
La calculadora	1	2	3	4	5
Internet	1	2	3	4	5
Pizarra interactiva	1	2	3	4	5

ANEXO XIII. Cuestionario cerrado con los ítems enumerados

Bloque I

1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemáticas?

Los estudiantes han de aprender matemáticas por:

1. El carácter formativo de la materia	1	2	3	4	5
2. Razones de utilidad social y profesional	1	2	3	4	5
3. Su interés dentro del propio sistema educativo	1	2	3	4	5

2. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas escolares?

Los contenidos matemáticos más importantes en las matemáticas escolares son:

4. Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo del conocimiento matemático	1	2	3	4	5
5. Los que son útiles para la vida real	1	2	3	4	5
6. Los que tienen implicaciones curriculares posteriores	1	2	3	4	5
7. Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas	1	2	3	4	5
8. Los conceptuales	1	2	3	4	5
9. Los procedimentales	1	2	3	4	5
10. Los actitudinales	1	2	3	4	5

3. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas?

Las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan:

11. El trabajo intelectual de los alumnos y alumnas: razonamiento, análisis, síntesis, etc.	1	2	3	4	5
12. La dinámica de trabajo de los alumnos	1	2	3	4	5
13. La utilidad y conexión con situaciones reales	1	2	3	4	5
14. La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas	1	2	3	4	5
15. La motivación y el interés	1	2	3	4	5

4. ¿Cómo se aprenden las matemáticas? Las matemáticas se aprenden:

16. Mediante el esfuerzo y trabajo personal	1	2	3	4	5
17. Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones	1	2	3	4	5
18. Por predisposición natural del alumno o alumna o por motivación	1	2	3	4	5
19. Mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad	1	2	3	4	5

20. Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

5. ¿A qué se deben las dificultades de la enseñanza de las matemáticas escolares?

Las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas escolares se encuentran en:

21. Los alumnos y alumnas	1	2	3	4	5
22. La materia	1	2	3	4	5
23. Los profesores	1	2	3	4	5
24. El sistema educativo	1	2	3	4	5

6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas? Los errores sirven:

25. Para diagnosticar el conocimiento y corregir las deficiencias	1	2	3	4	5
26. Como factor o condición para el aprendizaje	1	2	3	4	5
27. Para valorar y reconsiderar la planificación o programación	1	2	3	4	5

7. ¿Qué proceso sigues cuando preparas materiales para la clase de matemáticas?

Cuando preparo materiales para la clase de matemáticas:

28. Elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales	1	2	3	4	5
29. Reflexiono sobre el currículo	1	2	3	4	5
30. Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje	1	2	3	4	5
31. Pido información a los compañeros o compañeras	1	2	3	4	5
32. Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación	1	2	3	4	5

8. ¿Qué es un “buen” alumno o “buena” alumna en matemáticas?

Un buen alumno o buena alumna en matemáticas es aquel o aquella que:

33. Tiene buenas capacidades intelectuales	1	2	3	4	5
34. Se esfuerza y trabaja	1	2	3	4	5
35. Está motivado o motivada por las matemáticas	1	2	3	4	5
36. Es responsable, solidario/a y participativo/a	1	2	3	4	5

9. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado una buena labor con tus alumnos y alumnas en su aprendizaje de las matemáticas?

Me siento satisfecha, o satisfecho, de mi trabajo cuando:

37. Observo un buen ambiente en el aula	1	2	3	4	5
38. Aprecio interés y participación de los alumnos y alumnas en el aula	1	2	3	4	5
39. Hay avances en el aprendizaje de los alumnos y alumnas	1	2	3	4	5

40. Los alumnos y alumnas obtienen buenos resultados en las evaluaciones	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

10. Los profesores y profesoras que han de enseñar matemáticas en educación básica, ¿en qué aspectos deberían aumentar o perfeccionar su formación?

Los profesores y profesoras de educación básica que enseñan matemáticas, deberían aumentar o perfeccionar su formación en:

41. Mejorar su conocimiento de las matemáticas	1	2	3	4	5
42. Profundizar en el conocimiento didáctico	1	2	3	4	5
43. La formación práctica y el conocimiento de recursos	1	2	3	4	5
44. La comunicación e intercambio de experiencias	1	2	3	4	5

Bloque II

1. PENSAR Y RAZONAR

45. Pensar y Razonar es una competencia matemática	1	2	3	4	5
46. Pensar y Razonar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
47. Pensar y Razonar, en matemáticas, se relaciona con dar respuesta a situaciones matemáticas	1	2	3	4	5
48. Pensar y Razonar, en matemáticas, tiene relación con plantear cuestiones propias de la matemática (¿Cuántos hay?, ¿Cómo llegar a ello? etc.)	1	2	3	4	5
49. Pensar y Razonar, en matemáticas, requiere distinguir entre diferentes tipos de enunciados (definiciones, teoremas, hipótesis, ejemplos, etc.)	1	2	3	4	5
50. La competencia Pensar y Razonar, en matemáticas, permite entender y utilizar los conceptos matemáticos en su extensión y sus límites	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas piensan y razonan en clase de matemáticas cuando:

51. Resuelven problemas	1	2	3	4	5
52. Realizan ejercicios	1	2	3	4	5
53. Se enfrentan a desafíos matemáticos	1	2	3	4	5
54. Realizan preguntas en clase sobre matemáticas	1	2	3	4	5
55. Cuestionan las matemáticas	1	2	3	4	5

2. ARGUMENTAR Y JUSTIFICAR

56. Argumentar y Justificar, en matemáticas, está relacionado con plantearse y dar respuesta a preguntas (¿por qué sucede...? ¿Qué ocurriría si...?)	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

57. Argumentar y Justificar, en matemáticas, se relaciona con conocer la diferencia existente entre demostración y prueba matemática y otros tipos de razonamientos	1	2	3	4	5
58. Argumentar y Justificar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
59. Argumentar y Justificar es una competencia matemática	1	2	3	4	5
60. Argumentar y Justificar, en matemáticas, requiere seguir y valorar cadenas de explicaciones o argumentos matemáticos	1	2	3	4	5
61. La competencia Argumentar y Justificar, en matemáticas, permite crear y expresar argumentos matemáticos	1	2	3	4	5

Mis alumnos argumentan y justifican en clase de matemáticas cuando:

62. Comparten sus ideas matemáticas (con sus compañeros y/o conmigo)	1	2	3	4	5
63. Explican y verbalizan sus procedimientos matemáticos	1	2	3	4	5
64. Defienden, discrepan y justifican un resultado matemático	1	2	3	4	5
65. Cuando muestran su incompreensión en matemáticas	1	2	3	4	5

3. COMUNICAR

66. Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma oral conocimiento matemático	1	2	3	4	5
67. Comunicar matemáticas consiste en expresar de forma escrita conocimiento matemático	1	2	3	4	5
68. La competencia Comunicar, en matemáticas, permite interpretar los enunciados orales y escritos hechos por otras personas	1	2	3	4	5
69. Comunicar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
70. Comunicar es una competencia matemática	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas comunican en clase de matemáticas cuando:

71. Comparten e intercambian conocimiento	1	2	3	4	5
72. Trabajan en grupo	1	2	3	4	5
73. Dan a conocer un resultado o procedimiento	1	2	3	4	5

4. MODELIZAR

74. La modelización, en matemáticas, está relacionada con analizar situaciones cotidianas en términos matemáticos	1	2	3	4	5
75. Modelizar, en matemáticas, requiere expresar problemas reales utilizando las matemáticas	1	2	3	4	5
76. La modelización, en matemáticas, permite interpretar los resultados obtenidos en función de la situación real que se modeliza	1	2	3	4	5
77. Modelizar es una competencia matemática	1	2	3	4	5
78. Modelizar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas modelizan en clase de matemáticas cuando:

79. Asocian la matemática con otras ciencias	1	2	3	4	5
80. Involucran su conocimiento matemático en procesos de la vida cotidiana	1	2	3	4	5

5. PLANTEAR PROBLEMAS y RESOLVER PROBLEMAS

81. La competencia de Plantear y Resolver problemas de matemáticas requiere tener la capacidad de proponer y de resolver problemas de diferentes tipos (cerrados, de respuesta abierta, puros, aplicados...)	1	2	3	4	5
82. Plantear y Resolver problemas es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
83. Plantear y Resolver problemas es una competencia matemática	1	2	3	4	5
84. La competencia Plantear y Resolver problemas capacita para resolver problemas matemáticos por diferentes vías	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas, en clase de matemáticas, Plantean y Resuelven problemas:

85. Contextualizados en la vida diaria	1	2	3	4	5
86. Cuando el libro de texto lo propone	1	2	3	4	5
87. Cuando solicito que lo hagan	1	2	3	4	5

6. REPRESENTAR

88. El trabajo matemático exige la capacidad de decodificar representaciones	1	2	3	4	5
89. La competencia Representar, en matemáticas, permite distinguir entre diferentes tipos de representaciones de un mismo objeto matemático y las conexiones que hay entre ellas	1	2	3	4	5
90. La competencia Representar, en matemáticas, se relaciona con la capacidad para escoger la representación más adecuada a cada situación	1	2	3	4	5
91. Representar es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
92. Representar es una competencia matemática	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas usan las representaciones en clase de matemáticas cuando:

93. Manipulan material didáctico	1	2	3	4	5
94. Expresan su conocimiento matemático	1	2	3	4	5
95. Organizan y registran su conocimiento matemático	1	2	3	4	5

7. USO DE LOS SÍMBOLOS MATEMÁTICOS

96. El lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, es el nexo que une el lenguaje natural, informal, con el lenguaje matemático, formal	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

97. La capacidad de uso del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, permite la codificación del lenguaje natural	1	2	3	4	5
98. Utilizar símbolos matemáticos es una competencia lingüística	1	2	3	4	5
99. Utilizar símbolos matemáticos es una competencia matemática	1	2	3	4	5
100. El manejo del lenguaje simbólico, formal y técnico, en matemáticas, conlleva manipular fórmulas, variables y ecuaciones	1	2	3	4	5

Mis alumnos y alumnas utilizan el lenguaje simbólico, formal y técnico en clases de matemáticas cuando:

101. Resuelven ejercicios y/o problemas	1	2	3	4	5
102. Aprenden conceptos y propiedades matemáticas	1	2	3	4	5
103. Expresan sus conocimientos matemáticos	1	2	3	4	5

8. EMPLEO DE SOPORTES Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

104. Un uso adecuado de la tecnología en clase ayuda, a los estudiantes, en su actividad matemática	1	2	3	4	5
105. La capacidad para usar herramientas tecnológicas, en matemáticas, requiere conocer sus limitaciones	1	2	3	4	5
106. El Empleo de Soporte y Herramientas Tecnológicas es una competencia matemática	1	2	3	4	5
107. El Empleo de Soporte y Herramientas Tecnológicas es una competencia lingüística	1	2	3	4	5

En mis clases los alumnos y alumnas utilizan en el trabajo con las matemáticas:

108. El computador	1	2	3	4	5
109. La calculadora	1	2	3	4	5
110. Internet	1	2	3	4	5
111. Pizarra interactiva	1	2	3	4	5