



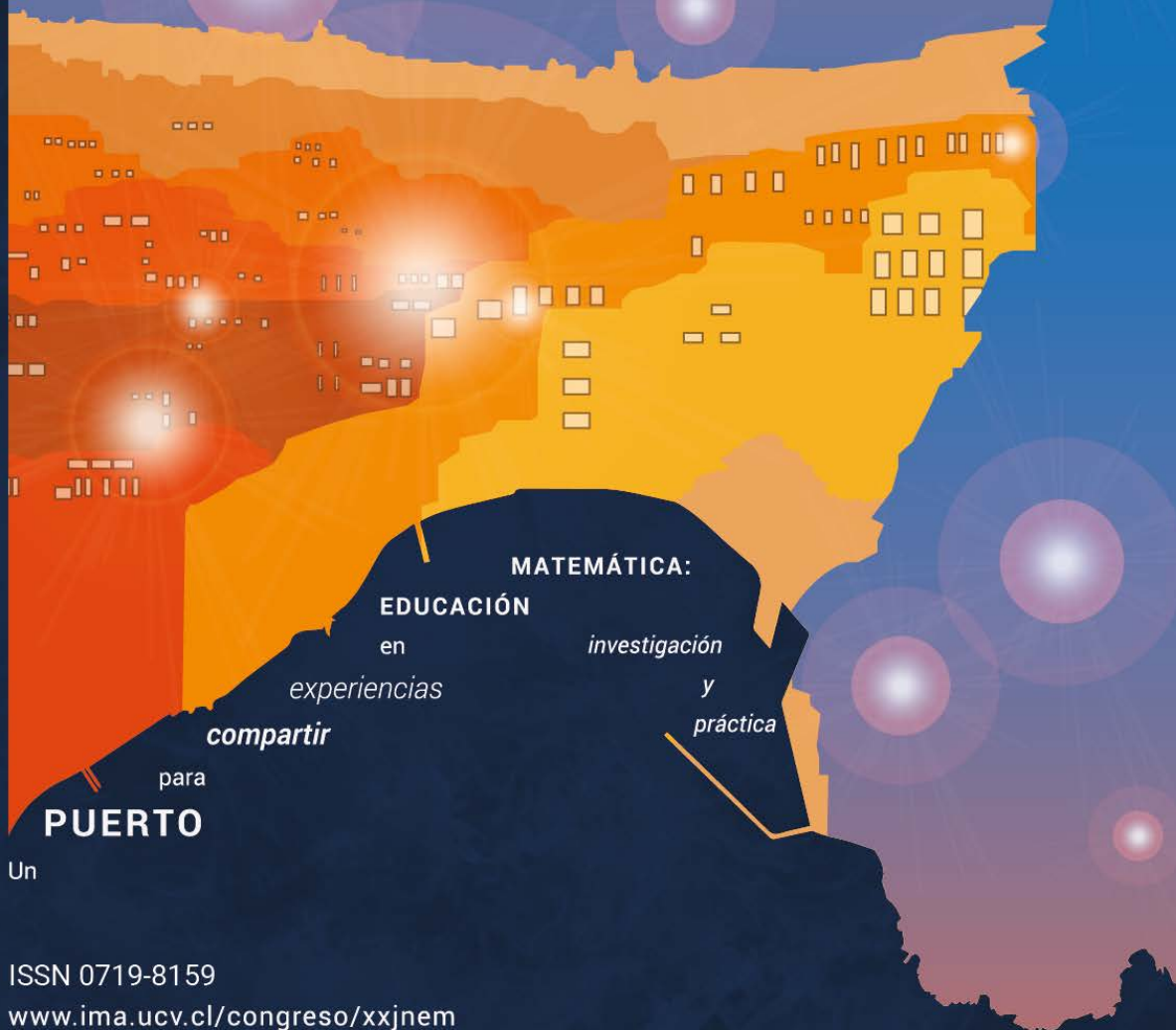
VOL. 20
Nº 1

ACTAS

XX JORNADAS NACIONALES DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

VALPARAÍSO

13 Y 14 DE DICIEMBRE, 2016



MATEMÁTICA:
EDUCACIÓN
en *investigación*
experiencias y
compartir *práctica*
para
PUERTO

Un

ISSN 0719-8159

www.ima.ucv.cl/congreso/xxjnem



ACTAS

XX JORNADAS NACIONALES DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

VALPARAÍSO

13 Y 14 DE DICIEMBRE, 2016

COMITÉ EDITORIAL

Soledad Estrella, PUCV, soledad.estrella@pucv.cl
Manuel Goizueta, PUCV, manuel.goizueta@pucv.cl
Carolina Guerrero, PUCV, carolina.guerrero@pucv.cl
Arturo Mena, PUCV, arturo.mena@pucv.cl
Jaime Mena, PUCV, jaime.mena@pucv.cl
Elizabeth Montoya, PUCV, elizabeth.montoya@pucv.cl
Astrid Morales, PUCV, astrid.morales@pucv.cl
Marcela Parraguez, SOCHIEM, marcela.parraguez@pucv.cl
Elisabeth Ramos, PUCV, elisabeth.ramos@pucv.cl
Patricia Vásquez, PUCV, patricia.vasquez@pucv.cl
Diana Zakaryan, PUCV, diana.zakaryan@pucv.cl

www.ima.ucv.cl/congreso/xxjnem

CRONOLOGÍA DE LAS JORNADAS NACIONALES DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

2016 – XX: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, diciembre



2015 - XIX: Pontificia Universidad Católica, Villarrica, noviembre



2014 - XVIII: Universidad de Santiago de Chile, Santiago, noviembre



2013 XVII: Universidad Alberto Hurtado, Santiago, diciembre



2012 - XVI: Universidad San Sebastián, Santiago, noviembre



2012 - XV: Universidad Católica de Temuco, Temuco, abril



2008 - XIV: Universidad de Concepción, Concepción, noviembre



2006 - XIII: Universidad Viña del Mar, noviembre



2004 - XII: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, noviembre

2001 - XI: Universidad de Concepción, Concepción, noviembre

1999 - X: Universidad Austral de Chile, Valdivia, noviembre

1997 - IX: Universidad de La Serena, La Serena, julio

1993 - VIII: Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, octubre

1991 - VII: Universidad Austral, Valdivia, noviembre

1990 - VI: Universidad de Santiago de Chile, UNESCO/OREALC, Santiago, octubre

1988 - V: Universidad de Santiago de Chile, Santiago, octubre

1986 - IV: Universidad de Santiago de Chile, Santiago, noviembre

1983 - III: Universidad Católica, Santiago, noviembre

1982 - II: Universidad de Santiago de Chile, Santiago, noviembre

1982 - I: Universidad de Santiago de Chile, Santiago, abril

CÓMO CITAR

Versión electrónica de Actas:

Estrella, S., Goizueta, M., Guerrero, C., Mena, A., Mena, J., Montoya, E., Morales, A., Parraguez, M., Ramos, E., Vásquez, P., y Zakaryan, D. (Eds.) (2016). *XX Actas de las Jornadas Nacionales de Educación Matemática*, ISSN 0719-8159. Valparaíso, Chile: SOCHIEM, Instituto de Matemática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Recuperado de <http://ima.ucv.cl/congreso/xxjnem/>

Versión electrónica de Actas: (citación breve)

Estrella, S., Goizueta, M., Guerrero, C., Mena, A., Mena, J., Montoya, E., ..., Zakaryan, D. (Eds.) (2016). *XX Actas de las JNEM*, ISSN 0719-8159. Valparaíso, Chile: SOCHIEM, IMA-PUCV.

Versión electrónica de Capítulo de un libro: (solo 6 editores y el último)

Apellido, A. A., & Apellidos, B. B. (2016). Título del capítulo. En S. Estrella, M. Goizueta, Guerrero, A. Mena, J. Mena, E. Montoya, ..., D. Zakaryan (Eds.), *XX Actas de las Jornadas Nacionales de Educación Matemática* (p. nn-nn), ISSN 0719-8159. Valparaíso, Chile: SOCHIEM, IMA-PUCV. Recuperado de <http://ima.ucv.cl/congreso/xxjnem/>

Versión electrónica de Capítulo de un libro: (todos los editores)

Apellido, A. A., & Apellidos, B. B. (2016). Título del capítulo. En S. Estrella, M. Goizueta, Guerrero, A. Mena, J. Mena, E. Montoya, A. Morales, M. Parraguez, E. Ramos, P. Vásquez, & D. Zakaryan (Eds.), *XX Actas de las Jornadas Nacionales de Educación Matemática* (p. nn-nn), ISSN 0719-8159. Valparaíso, Chile: SOCHIEM, IMA-PUCV. Recuperado de <http://ima.ucv.cl/congreso/xxjnem/>

ÍNDICE

CONFERENCIAS PLENARIAS.....	12
Three paradigms in developing students' statistical reasoning.....	13
La función social del docente de matemáticas: pluralidad, transversalidad y reciprocidad.....	23
Tareas para alumnos y tareas para la formación: discutiendo el conocimiento especializado del profesor y del formador de profesores de matemáticas.....	31
CONFERENCIAS ESPECIALES.....	40
¿Existen diversas matemáticas?, una mirada desde la etnomatemática.....	41
¿Cómo lucen las clases de matemática de escuelas chilenas que mejoran?.....	48
STEM integrado con soporte TIC para educación en las habilidades siglo XXI.....	56
Desarrollo matemático y estadístico: explorando su competencia meta-representacional.....	64
El rol de la visualización en el trabajo geométrico del profesor: aportes para su desarrollo y diferenciación.....	71
COMUNICACIONES BREVES.....	79
Hacia la evaluación de competencias matemáticas específicas: una mirada desde la praxis de los formadores de profesores.....	80
Estructuras deductivas y textos matemáticos universitarios.....	84
Competencias matemáticas- rúbricas de evaluación.....	88
Resolución de problemas de final abierto: análisis de procedimientos y respuestas de un grupo de estudiantes de pedagogía en educación básica, en clases de didáctica de la matemática.....	93
Errores en la construcción de gráficos estadísticos por profesores chilenos de educación primaria.....	98
Experiencias emocionales de los estudiantes en clase de matemáticas: problemas relacionados con la función logarítmica.....	103
Análisis didáctico realizado en un trabajo de fin de máster.....	108
Interacción en un aula de geometría: construcción colectiva y escritura autónoma de una demostración.....	112
Probabilidad en el camino de una hormiga: una propuesta de enseñanza con uso de metáforas.....	117
Introducción de la división en libros de texto chilenos.....	122
Estructuras mentales para un esquema de la implicación como entendimiento común.....	127
La recta numérica en los libros de texto ministeriales 2016.....	131
Problemas de optimización aplicando volúmenes de cuerpos geométricos, una actividad para cuarto medio.....	136
El uso de gráficas en la comunidad de físicos: el caso de un investigador en ciencias.....	141
Una experiencia de aula para la enseñanza de la distribución binomial.....	146
La modelación desde el sordo. Un estudio inclusivo desde la construcción social.....	151
Significados pretendidos por el currículo chileno de octavo año básico sobre la noción de función.....	156
Prácticas de enseñanza de las matemáticas y fracaso escolar de estudiantes marginalizados.....	161
Figuraciones no cartesianas en el proceso de ajuste de un modelo lineal a uno cuadrático.....	166

Diseño de una propuesta de secuencia didáctica para la enseñanza de la función lineal en base a la modelación	171
Experiencia de enseñanza en estadística para carreras del área sociales.....	176
Significados escolares del concepto de porcentaje.....	180
Identificación de cualidades de experticia en un profesor novel participante de un curso de formación	185
Tipos de demostración construidas por estudiantes de un curso-laboratorio de precálculo.....	190
Hacia el diseño de una descomposición genética de los valores y vectores propios en r^2 desde una perspectiva geométrica.....	195
Estadística con proyectos en el contexto escolar mapuche	199
La resolución de problemas en las matemáticas escolares de educación básica chilena.....	204
Concepciones de los profesores sobre la argumentación en el aula de matemáticas	209
Análisis de evidencias de pensamiento funcional en estudiantes de 5° curso primaria.....	214
Valoración de los estudiantes en relación al uso de secuencias didácticas como una estrategia para facilitar sus aprendizajes	219
Algunos conflictos semióticos en la noción de límite en estudiantes de pedagogía	224
Educación matemática en contextos de pobreza: experiencia de una asesoría técnica en renca.....	228
Razones trigonométricas: un rediseño de situación desde la construcción social del conocimiento matemático	233
Aprendizaje a través del lenguaje matricial.....	239
La contingencia como herramienta para el análisis de la práctica de la enseñanza de las matemáticas	243
Desarrollo y validación de una pauta de observación de clases de matemática: mateo	248
Espacio de Trabajo Matemático con dominio en la estadística temprana.....	253
Estudio comparativo de pruebas de ingreso a la universidad en tres competencias matemáticas.....	257
Didáctica de la matemática de la teoría a la práctica: una experiencia con docentes de aula	261
Modelación tabular, actividad con celdas e interceldas	266
las creencias sobre el conocimiento y sus efectos sobre desempeños específicos: el caso de las fracciones en matemática	270
Análisis de los problemas propuestos en el programa de estudio de matemáticas de costa rica para tercer ciclo de educación general básica en las áreas de números y geometría.....	275
Actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de primer curso de universidad y su incidencia en el rendimiento académico.....	279
Bases para el diseño de una situación. el caso de la resignificación del cálculo integral.....	284
Habilidad de representar al resolver problemas matemáticos: ¿Cómo promover y qué observar en los estudiantes?.....	287
Concepciones sobre el infinito de un grupo de estudiantes de cuarto medio: evidencias del obstáculo epistemológico a través de un análisis didáctico.....	292
Modelación Matemática, una mirada Socioepistemológica en estudiantes de Administración	297
La variación, como razón de cambio, una articulación entre la escuela y cálculo de primer año de universidad	302

Formación continua en didáctica de la matemática: el caso de los números complejos en tercer medio	307
Educación Matemática Realista: Un enfoque para la apropiación de aprendizajes significativos sobre funciones en tercer año medio	312
La estabilidad y sus usos en una comunidad de conocimiento matemático de ingenieros.....	316
Espacio de trabajo matemático y estudio de clases: analizando las circulaciones en cinco ciclos de clases en estudio	320
Una práctica de modelación: la parábola vía argumentación gráfica	325
Evaluación matemática bajo una perspectiva socioepistemológica a través del estudio de los estilos de pensamiento en estudiantes de ingeniería.....	329
Nociones básicas sobre fracciones manifestadas por estudiantes de pedagogía básica	332
Estudio de caso de un profesor universitario en la unidad de sucesiones	337
Inecuaciones lineales implícitas, en el medio en que se desenvuelven los estudiantes de 7° básico.....	342
Metodología de estudio de las interacciones Profesor-Estudiantes en clases de resolución de problemas en educación superior	345
El triángulo rectángulo como articulador entre los modos sgc y ao de la derivada en lo local.....	350
Oportunidades para mejorar la calidad de las clases en matemáticas	355
Sistema de ecuaciones cuadráticas: una recta y una parábola, como un objeto matemático desde APOE	360
“Cuántos trozos le faltan” – Uso de estrategias de resta para la comparación de fracciones.....	364
Problemas abiertos para el traspaso de la aritmética al álgebra, a través de una secuencia neurodidáctica	368
Hacia un modelo cognitivo para el aprendizaje de los fractales geométricos	372
Una situación didáctica para introducir la noción de la suma de Riemann	377
Una actividad sobre estimación del volumen: Apreciaciones de profesores chilenos	382
La justificación de lo infinito en la enseñanza escolar: Un estudio desde las voces docentes y los libros de texto	387
Algunas reflexiones sobre las actitudes de futuros profesores hacia las Matemáticas como construcción humana	392
Programa semi-presencial para el desarrollo de habilidades y conocimientos matemáticos en docentes de Educación Básica.....	396
Un instrumento para la evaluación del conocimiento didáctico-matemático para la enseñanza de la matemática elemental en futuros profesores de educación básica.....	401
CAUCHY: ¿infinitesimales versus límite o infinitesimales y límite?.....	406
Focos de reflexión para fortalecer prácticas en aula de docentes de matemática en formación.....	411
Obstáculos y oportunidades después del desarrollo profesional en matemática primaria.....	416
TALLERES	420
La exclusión que provoca el discurso matemático escolar. El caso de la optimización y de la estabilidad.....	421
Tratamiento de la inferencia estadística informal a través de un proyecto que integra ideas estocásticas fundamentales	426

Repensando la geometría escolar desde la relación geometría-mundo en la antigüedad	431
Diseño de problemas en contexto y en diferentes representaciones.....	436
El rol del discurso Matemático escolar en la función social del docente de matemáticas	439
Taller de optimización: Diseño de un diario	443
Resolución de problemas: abordaje metafórico enactivo	447
POSTERS	452
Caracterización de preguntas que favorecen el aprendizaje del campo aditivo.	453
Narrativa de la densidad de los números racionales, una forma distinta de evaluar propiedades matemáticas	454
Acompañamiento para el desarrollo profesional: la experiencia de mejor matemática	456
Concepciones del concepto volumen en estudiantes de primero medio.....	457
Las concepciones de área de estudiantes de pedagogía de educación básica.....	458
Resignificación del concepto teselaciones semiregulares para estudiantes de primero medio técnico profesional	459
Significados escolares del concepto de porcentaje.....	460
Microingeniería didáctica para la enseñanza de la adición y sustracción de números enteros utilizando modelos concretos en séptimo básico.....	461
El sentido del número: taller para padres	462
Análisis de evidencias de pensamiento funcional en estudiantes de 5° curso primaria.....	463
Propuesta didáctica para introducir el concepto de sistemas de inequaciones lineales en 2 variables	464
Análisis conceptual de la multiplicación y división de fracciones algebraicas con estudiantes de segundo medio.....	465
Representaciones semióticas para la división de fracciones en libros de texto.....	466
Saberes matemáticos en la práctica del volantismo	467
La modelación matemática en la construcción de conocimiento del estudiante de ingeniería.....	468
La argumentación como gestión en el aula matemática a través de estudios de caso	470
Propuesta de formación virtual en enseñanza de la estadística y la probabilidad para profesores de matemática en ejercicio.....	472
Conocimiento especializado del profesor de matemáticas sobre la ecuación lineal aditiva entorno de un estudio de clases	473
Avance progresivo de la noción de igualdad y ecuación lineal en los niveles 3° y 4° básico, salto de lo pictórico a lo simbólico	475
Una propuesta didáctica para la comprensión de la función derivada en secundaria desde la tad.	477
Dominio afectivo y teoría de grafos	479
Significancia de la resolución de problemas para el aprendizaje de la matemática en estudiantes de 1° medio.....	481
Magíster en matemáticas aplicadas de la universidad católica de temuco: una contribución al continuo educativo del profesor de matemática	483
El conocimiento especializado del profesor de matemáticas de segundo ciclo básico en la enseñanza de inequaciones lineales	484

Evaluación de la usabilidad en cursos b-learning para docentes de matemática de Educación Básica	485
Análisis descriptivo de un cuestionario para evaluar el trabajo en un aula virtual del tema integral indefinida.....	486
Errores en la sustracción de enteros por estudiantes de 12 y 13 años	488
Comparación de textos escolares en la unidad función cuadrática y ecuación de segundo grado	489
Propuesta para el trabajo con errores de aproximación.....	490
Innovacion en las prácticas educativas la implementacion de apps para dispositivos móviles en la enseñanza de la matemática	492
Una experiencia de inducción a la investigación matemática en la formación de profesores.....	493
Teoremas de la geometría moderna: inclusión en el aula a través de la geometría dinámica	495
Diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza de la probabilidad condicional.....	496
Análisis de la construcción de un esquema del cálculo diferencial e integral.....	498
Concepciones de la desviación estándar, su rol e importancia en la inferencia estadística.....	500
Episodios de violencia simbólica en clases de matemática en colegios particulares subvencionados que han obtenido resultados destacados en simce	502
La competencia profesional didáctico-matemático del profesor.....	504
Efectividad de las actividades lúdicas como estrategia de enseñanza-aprendizaje	505
¿Utilizan los estudiantes chilenos de 12 a 14 años la regularidad de la multiplicación para hallar el signo del resultado de la adición de enteros?	506
Propuesta didáctica para conceptualizar la función cuadrática desde la teoría de situaciones.....	507
Concepciones de los docentes respecto a la representación gráfica de la función probabilidad.....	509

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES DE EDUCACIÓN BÁSICA CHILENA

**Piñeiro, J. L., Castro-Rodríguez, E., Castro, E. y Aguayo-Arriagada, C.
Universidad de Granada**

Resumen: En este trabajo analizamos el significado sobre la resolución de problemas matemáticos, que presentan las Bases Curriculares (Ministerio de Educación, 2012) en la educación básica chilena. A través de un análisis de contenido, encontramos que el currículo enfatiza aspectos teóricos de la resolución de problemas, dejando a un lado factores no cognitivos.

Resolución de problemas, educación primaria, currículo, análisis de contenido

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas ha evolucionado y se ha configurado como una herramienta fundamental para un desempeño competente en las sociedades actuales (English y Gainsburg, 2016; Lesh y Zawojewski, 2007). Dentro de la educación matemática, ésta noción ha adquirido relevancia a lo largo de los años. El Informe Cockcroft (1985), uno de los primeros documentos de carácter curricular ampliamente difundido, otorgó a la resolución de problemas un lugar central en las matemáticas escolares. En este contexto, el último marco teórico de la OECD para la evaluación PISA, establece que la resolución de problemas no solo es un medio para demostrar competencia matemática, sino que es una competencia por sí misma (OECD, 2013). La educación matemática chilena no ha estado ajena a esta tendencia y el Mineduc (2012) ha otorgado a la resolución de problemas la nomenclatura de habilidad, separándola de los contenidos. Además, se ha realizado un esfuerzo por establecer objetivos de aprendizaje para cada nivel educativo, que guíen la enseñanza de la resolución de problemas.

Dado que dentro del currículo de las matemáticas escolares, la resolución de problemas se presenta desde diversas perspectivas, entre las que destacan: (a) como un medio o camino para lograr objetivos más amplios, y (b) como una habilidad o fin por sí misma (Stacey, 2005; Stanic y Kilpatrick, 1989), en este trabajo, nos centramos en identificar la conceptualización que presenta el currículo chileno en la educación básica.

MÉTODO

Este estudio utiliza la técnica del análisis de contenido, pues permite estudiar la naturaleza del discurso con detalle y en profundidad, pudiendo descubrir la estructura interna que subyace en la muestra de documentos (Krippendorff, 2004).

Para cumplir con el objetivo de este trabajo, se utilizaron dos tipos de unidades que conjuntamente colaboran para dar una mayor fiabilidad al estudio: sintácticas y temáticas (Krippendorff, 2004). Hemos definido las unidades de análisis como frases u oraciones que hagan referencia explícita a las palabras “resolución de problemas”, “situación problema” y “problema” y que además incluyan elementos sobre que debería lograrse con ellas, cómo deberían trabajarse o que a través de ellas se logre otro cometido.

Procedimiento y categorías de análisis

Para la realización del análisis, el primer paso fue establecer mediante un proceso deductivo categorías de análisis generales. Las categorías surgen de la investigación en resolución de problemas; partimos desde la categorización de Chapman (2015), y las ampliamos a partir de las ideas de Schoenfeld (1992), Castro (2008) y Kilpatrick (1978). Dichas categorías se corresponden con: problemas matemáticos, resolución de problemas matemáticos, invención de problemas, formas de pensar la resolución de problemas, formas de trabajar la resolución de problemas y factores afectivos y creencias. Estas categorías ya han sido validadas en estudios previos (e.g. Piñeiro, Castro y Castro-Rodríguez, 2016). Una vez realizado dicho análisis, se realizó un proceso inverso, es decir, inductivo dentro de cada categoría general. De este proceso surgen subcategorías para cada categoría.

RESULTADOS

Sobre la noción de problemas matemáticos, las directrices curriculares chilenas muestran una detallada conceptualización sobre lo que debe entenderse como problema. También encontramos clasificaciones como el contexto, rutinarios y no rutinarios, y la organización según el área de contenido en el que se deben resolver: sistema monetario, perímetros, polígonos, tiempo, longitud y masa, fracciones y decimales, ecuaciones e inecuaciones, y factores y múltiplos. Sobre los PAEV (problemas aritméticos de enunciado verbal), aparecen conocimientos como las cuatro operaciones básicas, las estrategias utilizadas para resolverlos (representaciones, familia de operaciones, combinaciones multiplicativas básicas, paréntesis) y las variables de tarea: cantidad de cifras de los números y cantidad de pasos para resolverlo.

Respecto a la resolución de problemas matemáticos, el documento presenta el modelo de Pólya y sus fases como idóneo para las actividades. Además muestra estrategias como búsqueda de patrones o uso de dibujos. Al describir sus objetivos para los cuatro pasos de Pólya, especifica que la comprensión del problema debe hacerse usando material concreto o gráfico. Se hace hincapié en el uso de diversidad de estrategias (sin detallarlas), saber seleccionarlas y usarlas de manera flexible; admitiendo la posibilidad de crear nuevas. También se señala el uso de la generalización de tipos de problemas a partir de la estrategia utilizada para resolverlo y aparece la argumentación y comunicación como elementos importantes en estas fases. Finalmente se hace relación entre la creatividad y la adaptación y/o creación de estrategias.

Para la categoría de invención de problemas, aparecen escasas referencias. Se hace énfasis en la invención de problemas utilizando operaciones aritméticas. También se señala, en menor medida, el contexto familiar para realizar esta tarea y el uso de TIC's y representaciones (concretas, pictóricas y gráficas) para realizarlo.

Referido a las formas de pensar la resolución de problemas sólo aparecen cuatro menciones. La primera de ellas detalla las habilidades, destrezas y conocimientos que se ponen en juego para resolver problemas, sin explicar ninguna de ellas. Otra hace referencia a las potencialidades que tiene conocer las formas de pensar de los estudiantes cuando utilizan

estrategias. Las dos últimas, a ejemplos de tareas que ayudan a reconocer como piensan: patrones y uso de representaciones.

Sobre las formas de trabajar la resolución de problemas se presentan dos enfoques o vías de acceso en forma explícita: enseñar a través y para la resolución de problemas. Sin embargo, al ser identificada como una habilidad transversal que debe enseñarse en todos los niveles, se puede inferir que también se encuentra presente el enfoque de enseñanza sobre resolución de problemas. Además de estas menciones metodológicas, encontramos dos más referidas, una a evaluación y otra, una sugerencia específica.

Finalmente, sobre los factores afectivos y las creencias, encontramos tres alusiones. Estas mencionan que las emociones: perseverancia, seguridad, confianza y disfrute al resolver problemas se relacionan y son un resultado de una buena instrucción de la resolución de un problema.

A modo de síntesis, la tabla 1 muestra la frecuencia de las categorías y subcategorías consideradas en el currículo chileno de educación básica.

Categorías	Subcategorías	Frecuencia
Problemas matemáticos	a. Caracterización de problema	1
	b. Clasificación de problemas según criterios diversos	34
Resolución de problemas matemáticos	a. Heurísticos generales	12
	b. Heurísticos específicos	3
	c. Estrategias de otras áreas de contenido	0
	d. Estrategias personales	2
Invención de problemas	a. Contextos en dónde realizarla	5
	b. Beneficios de su uso	0
	c. Estrategias metodológicas	2
Formas de pensar la resolución de problemas	a. Pensamiento de los estudiantes	4
	b. Dificultades de los estudiantes	0
	c. Conductas de resolutores exitosos	0
Formas de trabajar la resolución de problemas	a. Enfoques o vías de acceso	5
	b. Metacognición	0
	c. Evaluación	1
	d. Estrategias metodológicas	2
Factores afectivos y creencias	a. Papel e implicaciones de diferentes emociones	3
	b. Rol del profesor	0

Tabla 1: Frecuencia de las subcategorías en el currículo chileno de educación básica

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados muestran que el currículo chileno presenta una fuerte tendencia a aspectos teóricos o conceptuales de la resolución de problemas, como son los tipos de problemas y la resolución de estos. Los datos revelan que no se consideran aspectos considerados por la investigación como centrales en la enseñanza de las matemáticas, por ejemplo los factores no cognitivos. Este hecho puede ser debido a la tendencia del currículo de plasmar lo que una sociedad desea para sus ciudadanos. Sin embargo, nos indica una marcada preocupación por el contenido a enseñar y resta importancia a la complejidad que tiene la resolución de problemas para los estudiantes (Lesh y Zawojewski, 2007; Schoenfeld, 1992). Por otro lado, este mismo aspecto indica un intento por relacionar las matemáticas escolares con la resolución de problema, haciéndola explícita y evitando lo que Puig (2008) señala como un peligro: que esté en todos lados y por lo tanto en ninguno.

La descripción hallada muestra puntos coincidentes con los currículos anglosajones en los que la resolución de problemas toma dos posiciones: como una meta por sí misma y como un camino para lograr lo que entendemos como competencia matemática (Stacey, 2005). No obstante, a pesar de este posicionamiento de los currículos, se observan numerosas alusiones a aplicar los contenidos en la resolución de problemas. Esta dicotomía podría provocar que los profesores interpreten el proceso de resolver problemas como resolver PAEV o problemas rutinarios, dejando de lado la resolución de problemas que involucre a los estudiantes en tareas de alto nivel cognitivo para las que no tienen estrategias inmediatas y que fomenten su desarrollo del pensamiento matemático.

Finalmente, a partir del desarrollo de este trabajo, surgen una serie de actuaciones futuras, cuyo tratamiento consideramos adecuadas para futuras líneas de investigación. Especialmente, consideramos que sería interesante estudiar la repercusión que tienen los documentos curriculares propuestos en las prácticas docentes y en los libros de texto.

Referencias

- Castro, E. (2008). Resolución de problemas: Ideas, tendencias e influencias en España. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y L. Blanco (Eds.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 113-140). Badajoz, España: SEIEM.
- Chapman, O. (2015). Mathematics teachers' knowledge for teaching problem solving. *LUMAT*, 3(1), 19-36.
- Cockcroft, W. H. (1985). *Las Matemáticas sí cuentan. Informe Cockcroft*. Madrid, España: MEC.
- English, L. D. y Gainsburg, J. (2016). Problem solving in a 21st century mathematics curriculum. En L. D. English y D. Kirshner (Eds.), *Handbook of International Research in Mathematics Education [3rd Ed.]* (Vol. 3, pp. 313-335). Nueva York, NY: Taylor and Francis.
- Kilpatrick, J. (1978). Variables and methodologies in research on problem solving. En L. L. Hatfield y D. A. Bradbard (Eds.), *Mathematical problem solving: Papers from a research workshop* (pp. 7-20). Columbia, OH: ERIC/SMEAC.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lesh, R. y Zawojewski, J. (2007). Problem solving and modeling. En F. K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (Vol. 2, pp. 763-804). Charlotte, N.C.: NCTM.

- Ministerio de Educación. (2012). *Matemática. Educación Básica. Bases Curriculares*. Santiago, Chile: Unidad de Currículum y Evaluación.
- OECD. (2013). *OECD skills outlook 2013*. París, Francia: OECD Publishing.
- Piñeiro, J. L., Castro, E. y Castro-Rodríguez, E. (2016). Resultados PISA y resolución de problemas. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2).
- Puig, L. (2008). Presencia y ausencia de la resolución de problemas en la investigación y el currículo. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y L. Blanco (Eds.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 225-235). Badajoz, España: SEIEM.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in mathematics. En D. Grows (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). Nueva York, NY: Macmillan.
- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24(3-4), 341-350.
- Stanic, G. M. A. y Kilpatrick, J. (1989). Historical perspective on problem solving in the mathematics curriculum. En R. I. Charles y E. A. Silver (Eds.), *The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving* (Vol. 3, pp. 1-22). Reston, VA: Lawrence Erlbaum Associates y NCTM.