



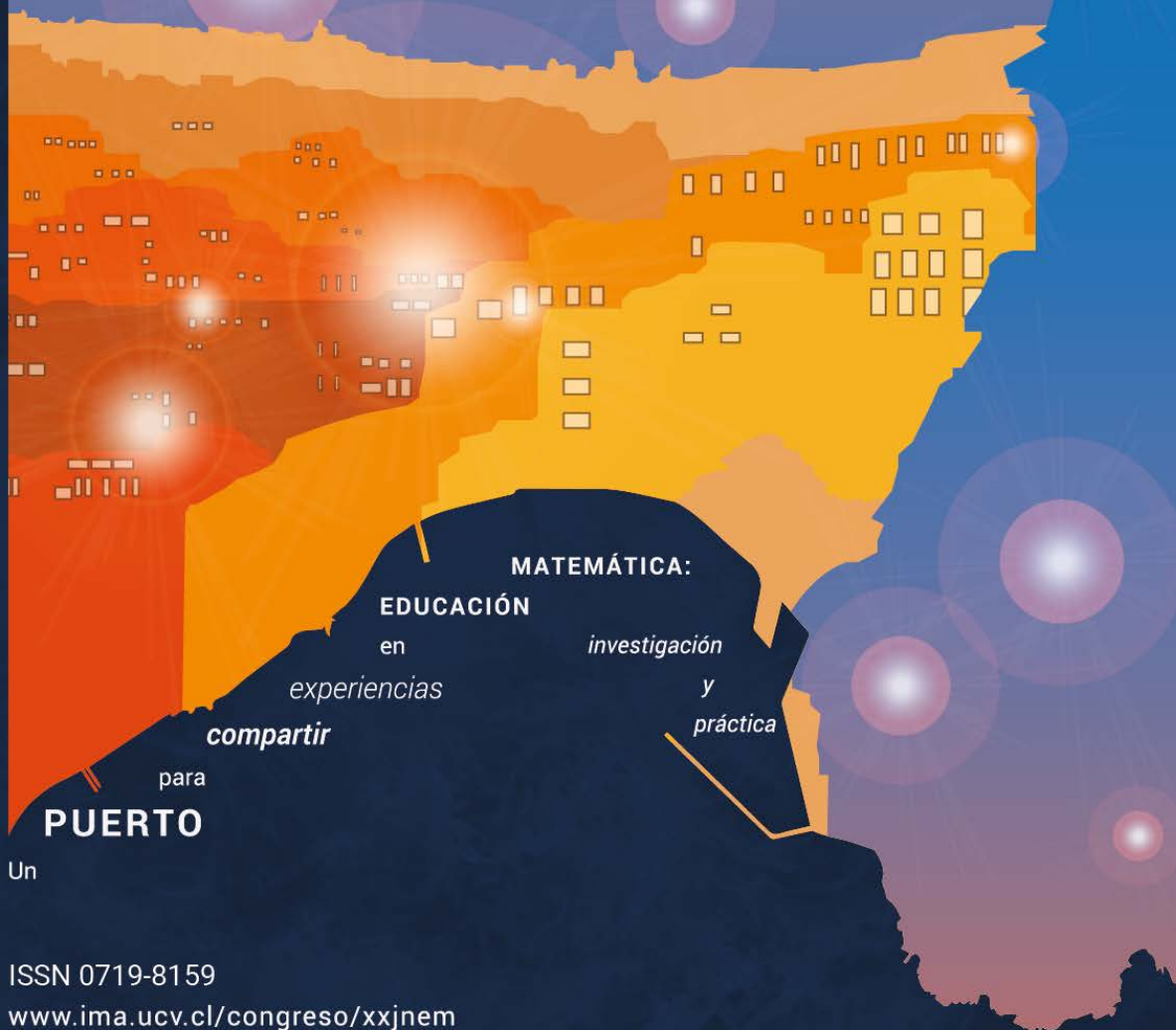
VOL. 20
Nº 1

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 inecuaciones 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 inecuaciones 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 |
| Innovación en las prácticas educativas la implementación 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 |

INTRODUCCIÓN DE LA DIVISIÓN EN LIBROS DE TEXTO CHILENOS

Carmen Gloria Aguayo-Arriagada¹, Juan Luis Piñeiro², Pablo Flores Martínez²
CONICYT¹, Universidad de Granada²

Resumen: Este trabajo describe cómo se introduce la división en los libros de texto chilenos. Para esto, se revisan los lineamientos curriculares, y luego se analizan libros de texto, indagando en la estructura conceptual (Rico, Lupiáñez y Molina, 2013) que ponen de manifiesto sobre este concepto. Esto permitirá obtener una idea general de cómo se introduce la división, con el objeto de mostrar a los docentes aspectos didácticos de este proceso presente en los libros de texto.

Educación básica, división, currículo, libro de texto, estructura conceptual

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la división presenta un grado de dificultad que ha sido motivo de diferentes investigaciones, desde su introducción hasta llegar a la enseñanza del algoritmo (Castro, 2008). En este trabajo nos centraremos en la división de números naturales, pues coincide con su punto de partida y por tanto, donde se introduce su concepto.

Los textos escolares son una de las aristas que permiten de abordar la dificultad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la división. Estos recursos implementan los currículos entregando contenidos seleccionados y estructurados (Rico, 1990). Por lo tanto, lo primero es tener claridad de los planteamientos que establece el currículo, y segundo comprender cómo se presenta el contenido en los libros de texto. Para la revisión del currículo utilizaremos el análisis previamente realizado en Aguayo-Arriagada, Piñeiro y Flores (en prensa), donde utilizamos como criterios aspectos generales del área, lineamientos del contenido y objetivos, estableciendo que los fines de la asignatura, dan cuenta de la existencia de una postura que enfatiza el desarrollo de competencias matemáticas, al sentido funcional que deben tener las matemáticas para la vida de los alumnos y la resolución de problemas como eje transversal. Para el análisis de los textos nos valemos del Análisis Didáctico (Rico, Lupiáñez y Molina, 2013). En el desarrollo de este trabajo, nos centraremos en el análisis de contenido; enfatizando en sus tres organizadores: la estructura conceptual, sistemas de representación y la fenomenología.

ANÁLISIS DE LOS TEXTOS ESCOLARES

El comparar libros de texto escolares se justifica por el gran protagonismo que tienen en su rol articulador en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Martínez Bonafé, 2008). En este trabajo utilizamos el análisis de contenido, definido por Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez (2008) como una herramienta técnica para establecer y estudiar la diversidad de significados de los contenidos de las matemáticas escolares. La estructura del análisis de contenido contempla tres organizadores del currículo: la estructura conceptual, los sistemas de representación y la fenomenología (Lupiáñez, 2013). Estos serán usados como elementos teóricos para hacer la revisión de los libros de textos.

Por tanto, el análisis de contenido nos permitirá identificar el enfoque dado por las editoriales al introducir la noción de división. Por otro lado, nos dará luces sobre algunos elementos que permitan establecer la coherencia de los lineamientos editoriales con el currículo.

Los libros que analizaremos son:

Texto 1: Editorial SM. Proyecto Savia. Matemáticas 3. Texto del estudiante. Unidad 4: Operaciones matemática. Lección 2: División.

Texto 2: Editorial Pearson. Matemática 3° básico. Texto del estudiante. Unidad 5: La división.

La elección de los textos corresponde a la disponibilidad y la utilización de ellos por el sistema público y subvencionado (texto 2) y por el sistema privado (texto 1).

Estructura conceptual

Lupiáñez (2013) plantea que la estructura conceptual de un tema matemático determina la variedad de significados y su relación con los diferentes contenidos. Los textos estructuran las lecciones de manera similar. Respecto a esto, podemos destacar que:

Ambos textos comienzan presentando la división como una división partitiva, es decir, se tiene un total de objetos y se reparten según una cantidad de grupos conocidos.

El texto 2 presenta explícitamente el significado de la división como resta repetida, mostrando y haciendo hincapié en el proceso de ir restando una misma cantidad a un total de objetos. En cambio, el texto 1 plantea el reparto por medida, explicando que esta forma permite conocer la cantidad de grupos en los que se divide el total de elementos. Al analizar esta situación nos damos cuenta que finalmente, el significado es el mismo y lo que difiere es que en un caso se utiliza la resta y en el otro no.

En ambos textos se presenta el significado de los elementos de la división pero solo en el texto 2 se dan sus respectivos nombres, dejando de lado el resto.

Se observan actividades sobre la relación de la división con la multiplicación en ambos textos, sin embargo el texto 2 lo realiza de manera más extensa.

Sistemas de representación

Los sistemas de representación son las diferentes formas de representar el contenido, su significado y sus relaciones con otros conceptos y procedimientos (Lupiáñez, 2013). La importancia de emplear los diferentes sistemas de representación está avalada por el aporte que da a la comprensión de conceptos y procedimientos (Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez, 2008). En el análisis realizado a los libros de texto, aparecen cuatro tipos: gráfica, concreta, simbólica y verbal.

Al realizar la comparación sobre los sistemas de representación que aparecen en los textos, encontramos que ambos utilizan la totalidad de los sistemas de representación antes señalados. En el caso del texto 1, solo difiere la ausencia de la verbal. Sin embargo, es importante destacar los siguientes aspectos:

Ambos textos dan mayor énfasis a las representaciones gráficas. Sin embargo, consideramos que el texto 1 promueve en mayor medida este tipo de representación, ya que facilita el diagrama gráfico que los estudiantes deben utilizar.

Llama la atención que los dos textos dan como opcional el sistema de representación concreto. Diferiendo con las recomendaciones metodológicas de comenzar por este tipo de modelo (Flores, Castro-Rodríguez y Fernández-Plaza, 2015). En el caso del texto 1 plantea que pueden utilizar la caja Mackinder, pero al darle la representación gráfica de esta, no se hace necesario la manipulación de material. En cambio, en el texto 2 desde un primer momento presenta la opción que se puede utilizar material concreto o gráfico.

Fenomenología

Dentro del análisis de contenido, la fenomenología cumple la función de establecer los contextos, situaciones y problemas que dan sentido a un contenido matemático (Lupiáñez, 2013). Para la división, estas situaciones reciben el nombre de problemas de estructura multiplicativa. Y según el significado de su contextualización se han identificado tres grandes clases: proporcionalidad simple o isomorfismo de medidas, producto cartesiano y comparación multiplicativa (Flores, Castro-Rodríguez y Fernández-Plaza, 2015).

Además del análisis del tipo de problemas que presentan los textos escolares, utilizamos la categorización de dificultad y orden de su enseñanza de Flores, Castro-Rodríguez y Fernández-Plaza (2015). En ella se determinan el tipo y subtipo de problema, y el orden según su grado de dificultad.

Al hacer la revisión de ambos libros de texto, lo primero que se observa es el gran número de problemas que se presentan. Esto se correspondería con el enfoque del currículo que tienen a esta noción como habilidad transversal. Luego nos enfocamos en determinar el tipo de problema y si se cumplía el orden secuencial en cuanto a su dificultad, evidenciándose que:

En los dos textos se comienza con problemas del subtipo incógnita en tasa (división partitiva), para luego seguir con problemas del subtipo incógnita en medida de la primera magnitud (división cuotitiva). La diferencia se encuentra que el texto 2, cuando trabaja la relación entre la división y multiplicación incluye varios del subtipo incógnita en medida de la segunda magnitud (multiplicación), situación que no se presenta en el texto 1.

En cuanto al orden de dificultad para la enseñanza, no es posible de observar pues todos los problemas trabajados en los textos corresponden al primer orden.

Es importante destacar que una diferencia significativa entre ambos textos es el trabajo con la creación de problemas por parte del alumno, situación que se presenta solo en el texto 2.

CONCLUSIONES

Luego de la revisión de los elementos curriculares y del análisis de los libros de texto, nos planteamos las siguientes conclusiones:

Ambos libros de texto introducen la división utilizando el mismo significado, coincidiendo en el contenido y secuenciación.

El uso de los sistemas de representación es uno de los aspectos que más llama la atención. Existe un mayor énfasis en las representaciones gráficas, dejando la decisión del uso de material concreto a los profesores.

Los problemas que se plantean en ambos textos son similares en su nivel de dificultad y en su clasificación. Es importante destacar es el esfuerzo por contextualizarlos y acercarlos a los intereses de los estudiantes.

Se observan puntos de correspondencia en los contenidos que se plantean para introducir el concepto de división y el énfasis de la resolución de problemas contextualizados.

Existen aspectos incongruentes con el currículo. Primero los documentos curriculares plantean la necesidad de introducir conceptos utilizando material concreto y luego transitar a la representación gráfica, situación que no se refleja en los libros de texto. Así mismo, el currículo enfatiza en el desarrollo de estrategias de calculo mental como un eje transversal, lo cual tampoco se aprecia en los textos.

Finalmente es importante señalar que la realización de este tipo de trabajo posibilita el debate crítico entre los responsables de llevar a las aulas las directrices curriculares. Es deseable tener una visión crítica sobre libros de textos escolares y usarlos como un recurso de aprendizaje, no depositando en ellos las decisiones pedagógicas. Por tanto, promovemos que los maestros sean los encargados de tomar las decisiones sobre sus planificaciones.

Referencias

- Aguayo-Arriagada, C. G., Piñeiro, J. L. y Flores, P. (en prensa). La introducción a la división en educación primaria. Un análisis comparativo. En *Actas del XVI Congreso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, ni más ni menos*. Jérez: SAEM THALES.
- 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: SEIEM.
- Charles, R. I., Caldwell, J. H., Cavanagh, M., Chancellor, D., Copley, J. V., Crown, W. D., Fennell, F., Ramírez, A. B., Sammons, K. B., Schielack, J. F., Tate, W. y Van de Walle, J. A. (2014). *Matemática 3º Educación Básica. Texto del estudiante*. Chile: Pearson Educación.
- Cortés, C., Pinto, E., Piñeiro, J. L. y Rodríguez, R. (2016). *Matemática 3. Proyecto Savia*. Chile: SM.
- Flores, P., Castro-Rodríguez, E. y Fernández-Plaza, J. A. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las estructuras aritméticas. En P. Flores y L. Rico (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria* (pp. 205-229). Madrid: Pirámide.
- Lupiáñez, J. L. (2013). Análisis didáctico: La planificación del aprendizaje desde una perspectiva curricular. En L. Rico, J. L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis didáctico en Educación Matemática. Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular* (pp. 81-102). Granada: Comares.
- Martínez Bonafé, J. (2008). Los libros de texto como práctica discursiva. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación (RASE)*, 1(1), 62-73.
- Ministerio de Educación. (2012). *Matemática. Educación básica. Bases curriculares*. Chile: Unidad de Currículum y Evaluación.
- Rico, L. (1990). Diseño curricular en Educación Matemática: una perspectiva cultural. En S. Llinares y V. Sánchez (Eds.), *Teoría y Práctica en Educación Matemática* (pp. 17-62). Sevilla: Alfar.

- Rico, L. (2015). Matemáticas escolares y conocimiento didáctico. En P. Flores y L. Rico (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria* (pp. 21 - 40). Madrid: Pirámide.
- Rico, L., Lupiáñez, J. L. y Molina, M. (2013). *Análisis didáctico en Educación Matemática: metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.
- Rico, L., Marín, A., Lupiáñez, J. L. y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. *Suma*, (58), 7-23.