

Concepciones del profesorado sobre la construcción de conceptos matemáticos en contextos cotidianos

Marjorie Sámuel  ^a

María Jose Seckel  ^b

Jose Parra  ^c

Ramón Garrido  ^c

Carlos Cabezas  ^d

^a Universidad Autónoma de Chile, Facultad de Educación, Talca, Chile

^b Universidad Católica de la Santísima Concepción, Facultad de Educación, Concepción, Chile

^c Universidad Católica del Maule, Departamento de Formación Inicial Escolar, Talca, Chile

^d GEOMATH, turismo científico, Universidad de Los Lagos,

Recibido para publicación 24 dic. 2019. Aceptado después de su revisión 26 abr. 2020.

Editora asignada: Claudia Lisete Oliveira Groenwald

RESUMEN

Antecedentes: Como importante es vincular las disciplinas a contextos reales, es necesario proponer estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en situaciones diversas, dentro o fuera del campo matemático. Este estudio considera estrategias y concepciones de enseñanza en matemáticas contextuales utilizadas por profesores de educación básica de la Región del Maule, Chile. **Objetivos:** Establecer creencias de profesores de educación básica en esta Región, sobre el uso de contextos en procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Diseño:** De carácter mixto, considerando recolección de datos cuantitativos y cualitativos simultáneamente. El diseño investigativo, de tipo descriptivo, utiliza preguntas cerradas y abiertas para recolectar los datos. Las preguntas cerradas, presentadas en una escala de Likert de 1 a 5, explorando cinco dimensiones relativas al tema matemática en contexto fueron: 1) procesos, 2) habilidades y 3) contextualización matemática, 4) curriculum nacional y 5) condiciones favorables/desfavorables para trabajar en contexto. **Contexto y Participantes:** 99 docentes de educación primaria de la respectiva Región, que guían prácticas pedagógicas en matemáticas, de profesores de primaria en formación. **Recopilación y análisis de datos:** Los datos cualitativos se agruparon en categorías de tipo deductivo considerando la literatura y las respuestas de los participantes. **Resultados:** Se destaca la valoración docente sobre las dimensiones cuantitativas y aspectos utilizados para construir conocimiento matemático, pero también las actividades tipo ejercicios, que relacionan mayoritariamente con conceptos

Autor para correspondencia: Marjorie Sámuel. Email:
marjorie.samuel@uautonoma.cl

matemáticos sobre números y operaciones. **Conclusiones:** La práctica matemática en contextos es bien valorada por los profesores, pero aun no es asumida como estrategia adecuada para evaluar logros de aprendizaje.

Palabras clave: concepciones- contextos – profesores- conceptos matemáticos

Teachers' Perceptions of the Construction of Mathematical Concepts in Everyday Contexts

ABSTRACT

Background: As it is important to link the disciplines to real contexts, it is necessary to propose teaching-learning strategies based on diverse situations, inside or outside the mathematical field. This study considers strategies and conceptions of teaching in contextual mathematics used by basic education teachers in the Maule Region, Chile. **Objectives:** Establish beliefs of basic education teachers in this region about the use of contexts in the mathematics teaching and learning processes. **Design:** Mixed in nature, considering the collection of quantitative and qualitative data simultaneously. The descriptive research design uses closed and open questions to collect data. The closed questions, presented on a Likert scale from 1 to 5, exploring five dimensions related to the mathematical topic in context were: 1) processes, 2) skills and 3) mathematical contextualisation, 4) national curriculum and 5) favourable/unfavourable conditions to work in context. **Settings and Participants:** 99 primary education teachers from the Maule region, who guide pedagogical practices in mathematics of primary teachers in training. **Data collection and analysis:** The qualitative data were grouped into deductive categories considering the literature and the participants' answers. **Results:** The teachers' valuation of the quantitative dimensions and aspects used to build mathematical knowledge is highlighted, but they also value the exercise-type activities, which they relate mainly to mathematical concepts of numbers and operations. **Conclusions:** Mathematical practice in contexts is well valued by teachers, but not yet assumed as an adequate strategy to evaluate learning achievements.

Keywords: conceptions - contexts - teachers - mathematical concepts

INTRODUCCIÓN

Las concepciones del profesorado de matemática han alcanzado gran interés investigativo en los últimos años, dado que se les ha considerado como uno de los aspectos del dominio afectivo para la enseñanza, que puede explicar, entre otros aspectos, el rendimiento académico de los alumnos (Gamboa, 2014).

Diversos investigadores plantean que las concepciones del profesorado sobre las matemáticas, son los juicios personales y subjetivos que les predispone al desarrollo de determinadas prácticas de enseñanza (Leavy y

Hourigan, 2018; Polly, Neale y Pugalee, 2014). Estas concepciones y prácticas docentes, los llevan a interpretar, decidir y actuar en consecuencia (Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993), lo cual implica seleccionar libros de texto, adoptar estrategias de enseñanza, evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo a sus propias creencias. Este hecho tiene como resultado natural, influenciar y promover estilos y objetivos de aprendizaje en muy diferentes direcciones tales como las que conducen, por un lado, a aprendizajes memorísticos y, por otro, las que conducen a aprendizajes analíticos, los primeros que clásicamente han llevado a la práctica de una matemática de repetición y aplicación de algoritmos y, los segundos, que impulsan el desarrollo de habilidades superiores.

En palabras de Mora y Barrantes (2008), el profesor transmite su visión particular a los estudiantes y, de este modo, promoverá en ellos una forma particular de abordar el estudio de las matemáticas. Un aspecto relevante relacionado con las creencias arraigadas en un sistema educativo, es el peligro de inhibir la reflexión sobre la idoneidad de las prácticas docentes. A este respecto, Seckel y Font (2015) destacan el estándar pedagógico número 10 del modelo de formación por competencias de profesores de educación primaria en Chile (MINEDUC, 2012, p. 17) que, entre otros aspectos, se refiere a la reflexión sobre la propia práctica “Aprende de forma continua y reflexiona sobre su práctica y su inserción en el sistema educacional”. En este sentido, declaran: nos parece que la propuesta de análisis didáctico que entrega el enfoque ontosemiótico permite orientar con claridad los procesos reflexivos a través de seis facetas: epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, emocional y ecológica. Es así que su adopción como modelo de reflexión representaría, además, una forma objetiva de entender el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas disminuyendo el efecto causado por el subjetivismo al que está expuesto cuando está influenciado por un sistema de creencias particular.

Lo anterior, justifica el foco que han puesto las investigaciones en caracterizar las concepciones de profesores y futuros profesores antes de abordar propuestas de innovación en el aula (Seckel, Breda, Sánchez y Font, 2019; Thompson, 1992), o bien, para analizar cómo los cambios de las creencias se relacionan con una enseñanza eficaz (Leikin y Zazkis, 2010).

En este análisis de la importancia que reviste comprender los sistemas de creencias sobre la matemática y sus procesos de enseñanza-aprendizaje, ponemos de relieve la complejidad de los mismos, cuya negación llevaría a propuestas simplistas de modelos de enseñanza aprendizaje que dejarían de

lado la consideración de aspectos representados en las preguntas: ¿cómo se produce el conocimiento? ¿Cuándo y dónde se produce? ¿Por qué? ¿Bajo qué condiciones? Respuestas a estas preguntas, están necesariamente condicionadas por los sistemas de creencias de los profesores y también de los estudiantes en los distintos niveles, sin embargo, un análisis más crítico y profundo de las mismas podría conducir, contrariamente, a un cambio de estos mismos sistemas de creencias.

Cerda, Pérez, Casas, y Ortega-Ruiz (2017) presentan algunas dimensiones que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y que deben considerarse al momento de resolver cuál podría ser la mejor manera de llevarlos a cabo en el aula pues, señalan, en dicho proceso intervienen múltiples factores, como por ejemplo, la formación que tengan los profesores, su seguridad sobre la disciplina, la didáctica utilizada en el aula, la autonomía de trabajo, el nivel cultural de los padres, el clima escolar y propuesta educativa del establecimiento, por mencionar algunos, y agregan:

En los últimos años, se ha relevado también el rol que tienen las emociones en el aprendizaje de las matemáticas. Tal como indica Pekrun (2014), el aula es un lugar de emociones, en donde los estudiantes manifiestan diversos estados de ánimo, siendo las emociones las que controlan la atención de los estudiantes, e influyen en su motivación para aprender.

Matemática en contexto

La capacidad de resolver tareas matemáticas basadas en el contexto, está centrando la investigación en la educación matemática (Font, 2006; NCTM, 2000; Wijaya, Van den Heuvel-Panhuizen y Doorman, 2015a). Se explicaría, por la importancia que se da a la competencia que debieran desarrollar los estudiantes para aplicar una matemática escolar a contextos extra matemáticos (Font, 2006), y, además, porque esta matemática en contextos genera fuertes vínculos con el estudio de situaciones y solución de los problemas del mundo real (Barbosa, 2006; Villa, 2007), posibilitando, a la vez, que se convierta en estrategia didáctica para abordar conceptos matemáticos en el aula (Bassanezi, 2002).

En Lange (1996), se dan cuatro razones para integrar los problemas contextualizados en el currículum: a) facilitan el aprendizaje de las matemáticas, b) desarrollan las competencias de los ciudadanos, c) desarrollan las competencias y actitudes generales asociadas a la resolución de problemas y d) permiten ver a los estudiantes la utilidad de las matemáticas para resolver

tanto situaciones de otras áreas como situaciones de la vida cotidiana. Esto permite no tan solo el desarrollo de habilidades, sino que además construir conceptos e ideas matemáticas, valorando los contextos en que se observa esta matemática.

El introducir un contexto real en un problema (Van Den Heuvel-Panhuizen, 2005; Villa-Ochoa, 2015; Bassanezi, 2002) puede aumentar su accesibilidad y comprensión de este y, además, puede sugerir diversas estrategias de resolución a los alumnos. Sin embargo, Bonotto (2005, 2007) observa que las prácticas matemáticas de resolución de problemas están siendo relegadas a actividades de aula que limitan las oportunidades para que los niños exploren datos complejos, desordenados y reales, que generen sus propios constructos y procesos para resolver problemas auténticos (Hamilton, 2007), pues rara vez, se presentan estas experiencias de aprendizaje en contextos que relacionen las matemáticas del contexto escolar con las matemáticas que aplican para resolver los problemas. En esta misma línea, Verschaffel, de Corte y Borghart (1997) proporcionan evidencias que enfatizan una tendencia fuerte y resistente entre los futuros docentes para excluir conocimiento del mundo real y las consideraciones realistas cuando se trata de problemas verbales aritméticos en las tareas de enseñanza, considerando que estos se alejan del aprendizaje y de la forma en que los niños deben encontrar las maneras numéricas correctas.

Dada la importancia de tiene hoy en día vincular las disciplinas y contenidos a situaciones y contextos reales, es que el NCTM (2000) insta a desarrollar una propuesta de enseñanza y aprendizaje basada en situaciones diversas, tanto dentro como fuera del campo matemático; y en este sentido recomiendan que los estudiantes hagan e investiguen conjeturas matemáticas, evidenciando distintos procesos matemáticos. Para ello, Verschaffel (2002) y Bonotto (2007), consideran que sería necesario reemplazar los problemas estereotipados por enunciados más realistas, con enunciados literales, acercando la realidad a las aulas de matemáticas, creando oportunidades para la resolución de problemas contextualizados.

Desde la mirada de distintos investigadores (e.g., Bonotto, 2005, 2007; Van Den Heuvel-Panhuizen, 2005) se plantea entonces, la necesidad de acercar la matemática hacia los problemas del mundo real (Villa-Ochoa 2009), argumentando su importancia y relevando su aspecto vinculante con el conocimiento matemático y su aprovechamiento como herramienta para la construcción de procesos de enseñanza de la matemática (OECD, 2016; UNESCO, 2014). En esta misma línea Bassanezi (2002) explica que la

matemática en contextos genera fuertes vínculos con el estudio de situaciones y solución de los problemas del mundo real (Barbosa, 2006; Villa, 2007), posibilitando a la vez que se convierta en estrategia didáctica para abordar conceptos matemáticos en el aula de clase. Reconociendo entonces, la importancia de la matemática en contextos, para acercar esta disciplina a los estudiantes, nos planteamos analizar las concepciones del profesorado sobre la construcción de conceptos matemáticas en contextos cotidianos. Conocer las concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje permitirá tener alguna visión sobre cómo los profesores entienden y llevan a cabo su trabajo en las aulas (Benken y Brown, 2002).

METODOLOGÍA

El estudio que se presenta tiene un carácter mixto, pues para alcanzar el propósito de investigación se consideró la recolección de datos cuantitativos y cualitativos de manera concurrente o simultánea (Guzmán, 2015). El diseño de investigación es de tipo descriptivo (Bisquerra, 2012), utilizando la encuesta como técnica de recolección de datos (Torrado, 2016). Para la elaboración de dicha encuesta se recurrió a la revisión de literatura especializada dotando de este modo de significatividad a los ítems que componen el instrumento. Específicamente, se realizó un análisis teórico respecto de la construcción de aprendizajes matemáticos a partir de la utilización de contextos. Este instrumento, considero dos apartados, el primero, corresponde a 25 ítems de preguntas cerradas que pretenden estudiar el grado de acuerdo/desacuerdo que manifiestan los participantes a través de una escala de Likert de 1 a 5, donde 1 corresponde a *muy de acuerdo* y 5 a *muy en desacuerdo*. De esta manera, se exploraron cinco dimensiones en torno a la temática de matemática en contexto:

1) *procesos matemáticos*: son formas de adquirir y aplicar los conocimientos matemáticos, donde la resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, representación y conexiones, (NCTM, 2000).

2) *habilidades matemáticas*: buscan desarrollar el pensamiento matemático y la aplicación de conocimientos para resolver los problemas propios de la matemática y de otros ámbitos del conocimiento, a través de resolver problemas, representar, modelar y argumentar y comunicar.

3) *contextualización matemática*: Idea, opinión, manera o circunstancias que permiten la comprensión o sirven para explicar una

situación (matemática, no matemática).

4) *currículo nacional de matemática*: Conocimiento del marco curricular y contextos de aprendizaje como: evaluación, organización del ambiente, estrategias metodológicas, estrategias de mediación y conformación de grupos.

5) *condiciones favorables/desfavorables para el trabajo en contexto*: factores o circunstancias que permiten el desarrollo o no, de actividades o experiencias.

En el segundo apartado, el instrumento consideró cuatro preguntas abiertas que buscaban profundizar en algunos ámbitos específicos relacionados con el tema. Posteriormente, el instrumento se sometió a valoración de expertos cuyas aportaciones permiten depurar el instrumento, para su aplicación.

A continuación, en la Tabla 1, se observa las dimensiones exploradas en el apartado de preguntas cerradas y los ítems que se relacionan con ellas.

Tabla 1

Caracterización del instrumento: respuestas cerradas.

Dimensión	Ítems
Procesos matemáticos	1, 6, 10, 18 y 25
Habilidades matemáticas	5, 9 y 20
Contextualización matemática	7, 11, 16 y 19
Currículum nacional de matemática	2, 3, 4, 13, 14, 15, 17 y 24,
Condiciones favorables/desfavorables para el trabajo en contexto	8, 12, 21, 22 y 23

Participantes del estudio

Los participantes de este estudio fueron 99 profesores de educación primaria de la Región del Maule (Chile), que guían prácticas pedagógicas en el área matemática de profesores de primaria en formación; de ellos un 75,8 % son mujeres y un 24,2% son hombres.

Análisis de los resultados

El análisis de los datos se realizó a través del programa estadístico

SPSS 18.0 y las técnicas utilizadas fueron principalmente estadísticos descriptivos de tendencia central (media, moda), dispersión (desviación típica) y coeficiente de asimetría. Los análisis llevados a cabo para estimar la fiabilidad del instrumento como consistencia interna arrojan un Alpha de Cronbach de .90 para el total de los participantes (N=99).

Por otra parte, para el tratamiento de los datos cualitativos, se consideraron categorías de análisis de tipo deductivas luego de hacer un detallado estudio de la literatura existente y de las respuestas de los participantes. Es así, que para la pregunta 1, las categorías de análisis corresponden a los cinco ejes temáticos presentados en las bases curriculares de educación básica (MINEDUC, 2018).

Eje de números y operaciones: desarrollo del concepto de número, cálculo mental y uso de algoritmos.

Eje de Patrones y Algebra: relaciones entre números, formas, objetos y conceptos. Representar patrones en forma concreta, pictórica y simbólica. Pensamiento abstracto y algebraico.

Eje de Geometría: reconocer, visualizar y dibujar figuras. Describir las características y propiedades de figuras 3D y figuras 2D. Comprensión y descripción de la estructura del espacio

Eje de Medición: identificar las características de los objetos y cuantificarlos, para poder compararlos y ordenarlos. Determinar medidas no estandarizadas.

Eje de Datos y probabilidades: registrar, clasificar y leer información dispuesta en tablas y gráficos, Probabilidades

La pregunta 2, consideró la representación piramidal de educación matemática que propone Alsina (2010), donde se presentan los distintos contextos para desarrollar el pensamiento matemático como se muestra en la Figura 1, y su frecuencia de uso: *Situaciones cotidianas, matematización del entorno, vivencias con el propio cuerpo; Recursos manipulativos, materiales inespecíficos, comercializados o diseñados; recursos lúdicos, juegos; recursos literarios, narraciones, adivinanzas, canciones; recursos tecnológicos, computador, calculadora; y libros.*

Figura 1

Pirámide de educación matemática. (Alsina, 2010)



Para la pregunta 3, las categorías de análisis corresponden a las habilidades propuestas en las bases curriculares de Educación Básica (MINEDUC, 2018).

Resolver problemas: lograr solucionar una situación problemática dada, contextualizada o no, sin que se le haya indicado un procedimiento a seguir.

Argumentar y comunicar: establecer progresivamente deducciones que les permitirán hacer predicciones eficaces en variadas situaciones concretas.

Modelar: utilizar y aplicar modelos, seleccionarlos, modificarlos y construir modelos matemáticos, identificando patrones característicos de situaciones, objetos o fenómenos que se desea estudiar o resolver:

Representar: entender mejor y operar con conceptos y objetos ya construidos.

Por último, para la pregunta 4, se hizo un análisis con base en la teoría de la idoneidad didáctica (Font, Planas y Godino, 2010), la que ha sido útil en otras investigaciones en las que se ha requerido analizar el discurso del profesorado cuando estos argumentan sobre procesos de enseñanza (Seckel et al., 2019). Es decir, se categoriza su discurso a partir de las seis dimensiones

propuestas: epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, emocional y ecológica.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este apartado se muestran, en primer lugar, los resultados relacionados con la primera parte de la encuesta (25 afirmaciones), donde se puede observar los valores medios y las desviaciones estándar de las variables dependientes para el total de la muestra (N=99), así como el coeficiente de asimetría. Posteriormente, se muestran los resultados obtenidos de las preguntas abiertas presentadas en la encuesta.

En la Tabla 2, se puede observar que los profesores en promedio valoran los *procesos matemáticos* estando muy de acuerdo, con gran parte de las aseveraciones (ítems 1, 10 y 18). Dichos resultados, son ratificados por el valor modal y el coeficiente de asimetría, que en general es asimétrico positivo. Los ítems 6 y 25, que aluden al uso de las conexiones y a los procesos deductivos como los únicos importantes para el aprendizaje de la matemática escolar, presentan un coeficiente de asimetría negativo. En este sentido, los profesores no reconocen las conexiones como una herramienta para construir aprendizajes. La literatura señala que los procesos matemáticos son herramientas para analizar críticamente los diversos contextos y discriminar los que resulten más eficaces para planificar y gestionar actividades matemáticas competenciales (Alsina, 2012; 2019).

Tabla 2

Procesos matemáticos

Indicadores	Prom.±D.E	Moda	C. Asimetría
La planificación e implementación de actividades en contexto promueven el desarrollo de procesos matemáticos	1,4±0,8	1,0	2,8
El uso de conexiones facilita la comprensión y entendimiento acerca de las matemáticas, permitiendo a los estudiantes crear y usar sus propias representaciones.	1,4±0,8	1,0	-2,3

Es fundamental la conexión entre la matemática escolar y los problemas del mundo real o cotidiano.	1,2±0,5	1,0	4,0
Los procesos de “modelización matemática” en el aula de clase permiten comprender el papel que los contextos propios de los estudiantes juegan en las matemáticas escolares.	1,6±0,8	1,0	1,3
Los procesos deductivos son los únicos importantes para el aprendizaje de la matemática escolar	3,5±1,2	4,0	-0,6

En relación a los ítems que se vinculan con la dimensión *habilidades para desarrollar aprendizajes matemáticos* en contextos, como se muestra en la Tabla 3, en promedio los profesores, están muy de acuerdo, con las aseveraciones presentadas en el instrumento, en tanto, reconocen que los estudiantes desarrollan las habilidades matemáticas en problemas cotidianos, centrados en contextos reales, lo que les permite representar de mejor manera las ideas matemáticas. Los profesores reconocen que el desarrollo de las habilidades promueve una actitud más activa y participativa de los estudiantes, permitiendo desarrollar aprendizajes, estando muy en línea con lo definido en las bases curriculares (MINEDUC, 2018), al señalar que las habilidades son necesarias para que el alumno descubra, explore y construya conocimiento.

Tabla 3

Habilidades para desarrollar aprendizajes matemáticos

Indicadores	Prom.±D.E	Moda	C. Asimetría
Las habilidades matemáticas se desarrollan de mejor manera en un contexto significativo para los estudiantes	1,3±0,7	1,0	3,1
Los estudiantes desarrollan mejor sus habilidades cuando los	1,3±0,7	1,0	3,1

problemas matemáticos se presentan en un contexto real.

Durante el proceso de modelamiento matemático los estudiantes pueden usar distintas representaciones para resolver problemas del contexto.

1,5±0,8 1,0 2,3

En la Tabla 4, se puede observar que en promedio los profesores reconocen que los aprendizajes matemáticos, cuando están situados en contextos reales, son construidos con mayor facilidad por los estudiantes, generando, además, una actitud positiva en su proceso de enseñanza y aprendizaje, estando muy de acuerdo, con las aseveraciones entregadas en el instrumento. Dichos resultados son ratificados por el valor modal y el coeficiente de asimetría que, en general, es asimétrico positivo. Estos resultados se relacionan con lo expuesto por Alsina (2016), quien señala que el uso de las matemáticas en contextos no exclusivamente escolares, son herramientas que favorecen la motivación, el interés o el significado de las matemáticas contribuyendo a la formación de personas matemáticamente más competentes.

Tabla 4

Contextualización matemática

Indicadores	Prom.±D.E	Moda	C. Asimetría
La aplicación de ideas matemáticas en contextos y situaciones extra matemáticas favorece el aprendizaje de los estudiantes.	1,4±0,6	1,0	2,2
La comprensión del estudiante se facilita si los problemas son construidos desde contextos que les resulten familiar y cercano.	1,2±0,61	1,0	3,5
La utilización de contextos variados como: contextos cotidianos, culturales, tecnológicos, promueve la implicación y la motivación del	1,3±0,61	1,0	2,3

estudiante en el aprendizaje de la matemática.

Los contextos histórico-culturales son adecuados para diseñar tareas que permitan generar en el alumnado un pensamiento crítico y conocimiento matemático.

1,7±0,8 1,0 y
2,0 1,4

En relación a los indicadores relacionados con la dimensión *currículo nacional de matemática*, tal como se muestra en la Tabla 5, los profesores reconocen que para que los estudiantes le den sentido a la matemática esta debe estar vinculada a sus vidas e intereses, a contextos cotidianos, lo que favorece la construcción de interpretaciones personales de situaciones concretas, y las formulen como problemas matemáticos significativos. En esta línea, en promedio los profesores, están muy de acuerdo, con la mayoría de las aseveraciones entregadas en el instrumento. Datos que son ratificados por el valor modal y el coeficiente de asimetría que, en general, es asimétrico positivo. Sin embargo, los profesores valoraron de manera negativa los indicadores que hablan de la evaluación solo a través de pruebas escritas; y ejemplos, problemas y actividades propuestas para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el aula no debiesen considerar lo cultural, histórico y patrimonial, observado en la distribución asimétrica negativa, tal como se muestra en la tabla 4. Esto se contradice con lo asumido por English y Gaingsburg (2016) al afirmar que los currículos escolares de matemáticas han de formar ciudadanos que apliquen las matemáticas en problemas de la vida diaria en situaciones sociales, laborales e interdisciplinarias; aplicar diversos enfoques didácticos para dar respuesta a las necesidades de todos los alumnos; usar de forma eficaz los métodos de evaluación.

Tabla 5

Currículo nacional de matemática

Indicadores	Prom.±D.E	Moda	C. Asimetría
Los aprendizajes matemáticos debiesen evaluarse solo a través de pruebas escritas.	4,4±0,9	5,0	-1,8

En su programación anual tiene siempre consideradas actividades que involucren trabajo de la matemática en contextos cotidianos, de juego, culturales.	1,8±0,9	2,0	1,6
Los ejemplos, problemas y actividades propuestas para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el aula no debiesen considerar lo cultural, histórico y patrimonial.	4,4±0,9	5,0	-2,2
Los problemas matemáticos en contextos reales permiten que los estudiantes construyan interpretaciones personales de situaciones concretas y las formulan como problemas matemáticos significativos	1,3±0,6	2,0	2,9
Los estudiantes logran una mejor comprensión del contenido matemático cuando se enfrentan a situaciones que les permiten problematizar, descubrir variables y sus relaciones, argumentar y usar distintas expresiones matemáticas.	1,4±0,6	1,0	2,4
Para que los estudiantes le den sentido a la matemática en la fase inicial del aprendizaje, esta debe estar vinculada a su vida, tanto en el ámbito personal como social.	1,4±0,7	1,0	2,7
La comprensión del estudiante puede ser facilitada si éste encuentra el contenido matemático nuevo en un contexto familiar.	1,4±0,8	1,0	2,3
En la enseñanza de la matemática resulta trascendental conocer a los alumnos y sus intereses, de manera	1,3±0,6	1,0	2,4

que se logre hacer una vinculación pertinente entre el contenido matemático y su realidad.

En la dimensión, *condiciones favorables/desfavorables para el trabajo en contexto*, como se muestra en la Tabla 6, se observa que están muy de acuerdo con las aseveraciones entregadas en el instrumento, lo que es ratificado por el valor modal y el coeficiente de asimetría que, en general, es asimétrico positivo. Para Wijaya, Van den Heuvel-Panhuizen y Doorman (2015b) los profesores deben analizar críticamente su propio papel en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, pues son ellos los que deben ofrecer oportunidades de aprender a resolver tareas basadas en el contexto a sus alumnos. Mirada compartida por los profesores, pues reconocen que la construcción de conocimiento matemático se ve favorecida cuando los problemas son planteados en contextos reales, familiares, lo que les permite conectar la matemática escolar con el mundo real, encontrándole sentido y utilidad a los aprendizajes matemáticos.

Tabla 6

Condiciones favorables/ desfavorables para el trabajo en contexto

Indicadores	Prom.±D.E	Moda	C. Asimetría
El aprendizaje de conocimientos matemático en contextos familiares favorece la transferencia y aplicación a distintos contextos.	1,4±0,6	1,0	1,6
La presentación de problemas en contextos reales promueve un mejor desarrollo de habilidades de pensamiento matemático en los estudiantes.	1,3±0,7	1,0	2,6
Los problemas que presentan articuladamente situaciones de contextualización permiten conectar las matemáticas escolares con el mundo real.	1,4±0,6	1,0	2,3

Los problemas planteados en contextos reales amplían el pensamiento intuitivo y forman el deductivo y lógico.	1,5±0,7	1,0	1,8
Los problemas en que los datos y las incógnitas están claramente especificados y los caminos de solución son fácilmente deducibles, permiten de mejor forma que los estudiantes desarrollen sus propias estrategias de resolución favoreciendo la construcción de ideas matemáticas.	2,6±1,2	2	0,6

Tal como se mencionó anteriormente, el segundo apartado del instrumento contemplaba preguntas abiertas, elaboradas en función de poder recoger información más amplia y detallada sobre la temática en estudio. En esta línea, la pregunta 1 (ver Figura 2) buscaba identificar el tipo de actividades matemáticas que proponen los profesores para construir aprendizajes matemáticos, contemplando la feria como contexto de aprendizaje, considerando para su análisis y categorías los ejes de contenido: *número y operaciones; patrones y álgebra; geometría; medición; datos y probabilidad*. En la Tabla 7 se presenta la distribución de los ejes de contenidos, vinculados a las actividades propuestas por los profesores.

Figura 2

Pregunta abierta N° 1

1. La foto muestra un aspecto de una feria pública. Describa algunas actividades de aprendizaje matemático que pudiera realizar con sus estudiantes en este contexto.



Las respuestas entregadas por los participantes, permiten evidenciar que el 87% de sus propuestas de actividades se relacionan con el eje Números y operaciones. Este resultado se explica por la presencia otorgada en las bases curriculares de matemática (MINEDUC 2012), donde contemplan 44 objetivos de aprendizaje para trabajar este eje durante los cuatro primeros cursos de Educación Primaria

Un ejemplo de actividad en este eje, lo vemos en lo expresado por el participante 4 (P4), el cual gestiona situaciones de aprendizaje para interiorizar conocimientos relacionados con la escritura de los números y el valor posicional. No obstante, en su propuesta se ubica en un nivel elemental, en tanto, los estudiantes necesitan incentivos en contextos cotidianos, donde puedan ver tempranamente la utilidad práctica de una matemática que puede aparecer árida y sin aplicaciones.

“se pueden realizar con los precios de las frutas y verduras las siguientes actividades: Escribir con palabras el precio de las verduras y frutas. A través del dinero pueden contar de 10 en 10, de 100 en 100 y de 1000 en 1000. Identificar el valor posicional de los dígitos de un número. Componer y descomponer aditivamente números hasta el 10000”. P4

Respecto de la categoría *patrones y algebra*, que obtuvo un 34% de propuestas de actividades, la literatura (Blanton y Kaput, 2005; Kaput, 2000;

NCTM, 2000) reconoce la importancia de promover en las aulas procesos y formas para reconocer patrones, relaciones y propiedades matemáticas en un ambiente en el que se valore que los alumnos exploren, modelicen, hagan predicciones, discutan y argumenten. En la propuesta de P42 encontramos una posible sugerencia de actividad de patrones, donde observa que la forma de las frutas y verduras corresponde a su propia naturaleza y que es una característica que permite una clasificación de las mismas a través de un sistema de patrones. Por ejemplo, la cáscara de las piñas tiene una distribución de espirales que, en número es siempre la misma, es decir tiene un patrón de distribución.

“analizar la forma de las frutas, verduras y de las cajas.” P42

Un ejemplo de actividad relacionada con *algebra* lo vemos en la propuesta de P80, quien supone la confección de un modelo algebraico que relacione el valor final de la compra de un producto con la cantidad del mismo en la respectiva compra.

“en el contexto de oferta se puede aplicar variaciones porcentuales aplicando descuentos y calculando el valor final de algún producto”. P80

En relación a la categoría *medición*, que alcanza un 23%, las bases curriculares (MINEDUC, 2018) señalan que los estudiantes sean capaces de seleccionar y usar la unidad apropiada para medir tiempo, capacidad, distancia y peso, usando las herramientas específicas de acuerdo con lo que se está midiendo. Un ejemplo de esto, es lo que propone el P94, planteando un problema interesante desde el punto de vista de las variables, pues relaciona la medida de dos magnitudes (peso y cantidad), lo que implica un nivel de complejidad en la propuesta.

“calcular la cantidad de frutas como, por ejemplo, una manzana que pueda haber por kilogramo de esta. Si un cajón de tomates pesa 500 gramos y en total se encuentran 33 tomates y cada tomate pesa 125 gramos, ¿Cuántos kilogramos son una caja de tomates?” P94

Respecto de la categoría *datos y probabilidades*, la que alcanza un 20% de las propuestas, la literatura señala que se ha producido un cambio importante en la última década en el currículo de educación primaria de muchos países en la incorporación de contenidos de probabilidad (Parraguez, Gea, Díaz-Levicoy y Batanero, 2017). Parece, además, entenderse desde el currículo la importancia de las tablas y los gráficos estadísticos, pues son el elemento central de la cultura estadística (Pino, Díaz- Levicoy y Piñeiro, 2014). En este sentido el P16,

reconoce el trabajo con tablas de datos, siendo una representación sencilla y de menor complejidad que las tablas de frecuencia. En este caso en particular, propone que las tablas de conteo se pueden asociar a los precios de las frutas.

“tablas de datos y porcentajes en relación a los precios de las frutas”. P16

Finalmente, en relación a la categoría *Geometría*, se observa un 9% de propuesta de actividades por parte de los profesores. Un ejemplo, lo encontramos en la propuesta de P43, donde señala que en las formas de las frutas se pueden visualizar los cuerpos geométricos. En estas ideas, se reconoce un nivel interesante de abstracción, al pensar que se puede *intuir* que en frutas y verduras se pueden identificar cuerpos y figuras geométricas, donde, por ejemplo, una naranja puede pensarse como una esfera la que podría inscribirse en un cubo. Un pequeño problema inspirado en este ejercicio consistiría en identificar propiedades de cuerpos cuyos vértices sean los puntos de tangencia. Barrantes, Balletbo y Fernández (2014) señalan que la metodología de resolución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de la geometría debe basarse en el aprendizaje de los conceptos geométricos mediante tareas inmersas en un contexto de la vida real en la que no necesariamente las situaciones y problemas que se presentan son perfectamente acabados y modélicos.

“Geometría, figuras geométricas y cuerpos. Identificar cuerpos y figuras geométricas en las frutas y verduras”. P43

En la Tabla 7, se muestra la distribución (frecuencia y porcentaje) que presenta cada uno de los indicadores relacionados con los ejes de contenidos matemáticos vinculados a las actividades propuestas por los profesores. Se observa que los profesores, en su mayoría proponen actividades relacionadas con el eje *número y operaciones* (87%). Luego un (34%), de lo propuesto se vincula con el eje *patrones y álgebra*. En relación a los ejes de *medición y datos* y *probabilidades*, se observa que las actividades propuestas están en porcentaje de 23% y 20% respectivamente, mientras que solo un 9% propone actividades relacionadas con el eje de *geometría*.

Tabla 7

Ejes de contenidos matemáticos vinculados a las actividades propuestas por los profesores

Contenidos	Frecuencia (n=99)	Porcentaje
Números y operaciones	87	87
Patrones y Álgebra	34	34
Geometría	9	9
Medición	23	23
Datos y probabilidades	20	20

En cuanto a la pregunta 2, la exploración de las respuestas buscaba dar cuenta de la importancia que otorgan los profesores a un listado de recursos para desarrollar el pensamiento matemático, y así observar la importancia que le otorgan a las matemáticas en contexto en las primeras edades. La pregunta se presentó a los participantes, tal como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Pregunta abierta N° 2

2. En esta representación piramidal ordene el listado de recursos que a continuación se identifican, como importantes y necesarios para desarrollar el pensamiento matemático (Alsina, 2010). Ordene la información en orden ascendente, colocando en la base de la pirámide lo que consideras más importante y en la cúspide lo menos importante.

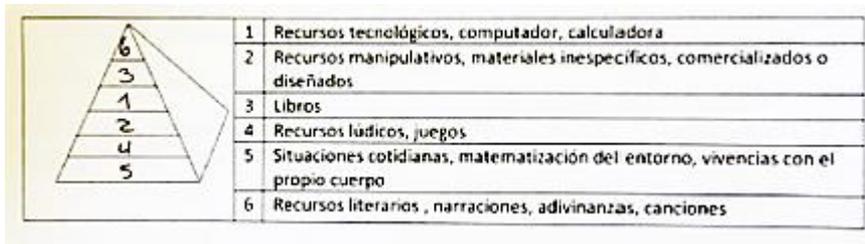
	1	Recursos tecnológicos, computador, calculadora
	2	Recursos manipulativos, materiales inespecíficos, comercializados o diseñados
	3	Libros
	4	Recursos lúdicos, juegos
	5	Situaciones cotidianas, matematización del entorno, vivencias con el propio cuerpo
	6	Recursos literarios, narraciones, adivinanzas, canciones

En la Tabla 8, se muestra los indicadores de la pirámide para la educación matemática (Alsina, 2010), y la valoración que hicieron los profesores en razón de importancia, donde las situaciones cotidianas, corresponde a la base de la pirámide y el indicador libros se ubica en la cúspide.

El primer indicador *situaciones cotidianas, matematización del entorno, vivencias con el propio cuerpo*, fue identificado como recurso principal por 60 P, considerando que para iniciar cualquier aprendizaje matemático se debe partir por lo cotidiano del estudiante. De manera similar las bases curriculares relevan que partir de situaciones o problemas cotidianos, permite a los estudiantes desarrollar capacidades para darle sentido al mundo y actuar en él. (MINEDUC, 2018, p. 214). Una respuesta que considera este indicador como principal es la mostrada en la Figura 4, planteada por el P 20.

Figura 4

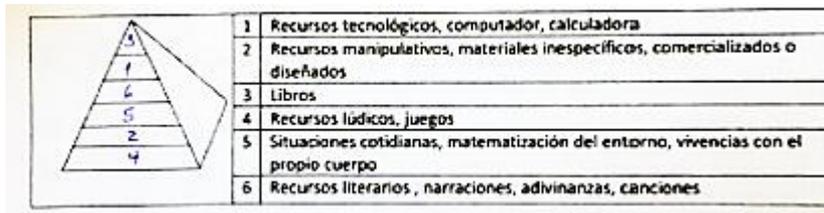
Respuesta pregunta abierta N°2. Situaciones cotidianas, matematización del entorno (P20)



En relación al indicador *recursos manipulativos, materiales inespecíficos*, 26P coinciden con lo propuesto por el autor, definiéndolo en el segundo lugar, valorando al material manipulativo como un medio para construir aprendizajes matemáticos. La literatura (Clements, 1999; Rosli, Goldsby y Capraro, 2015) argumenta que al usar manipulativos los estudiantes pueden reflexionar sobre sus acciones y explorar los conceptos ellos mismos; los maestros deben ayudar a los estudiantes a "ver" las relaciones matemáticas entre los materiales y los símbolos abstractos. En la Figura 5, se ve un ejemplo de respuesta del P4.

Figura 5

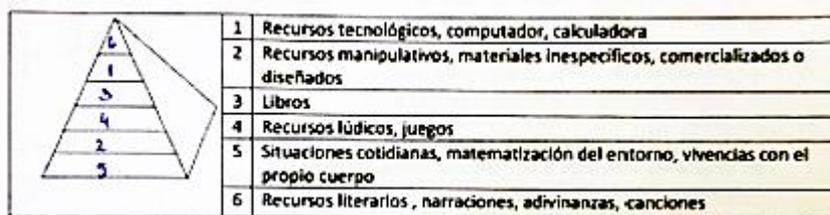
Respuesta pregunta abierta N°2. Recursos manipulativos, materiales inespecíficos (P4)



El indicador *recursos lúdicos, juegos*, fue considerado en el tercer nivel de la pirámide por 26P. La literatura (Castro, Menacho, y Velarde, 2019; Chamoso, Durán, García, Martín y Rodríguez, 2004) explica que las actividades lúdicas, al igual que las matemáticas, tienen finalidades educativas, y que la aplicación de los juegos didácticos basados en el enfoque significativo mejora el logro de aprendizaje en el área de matemática. En la Figura 6, se observa un ejemplo de respuesta del P55.

Figura 6

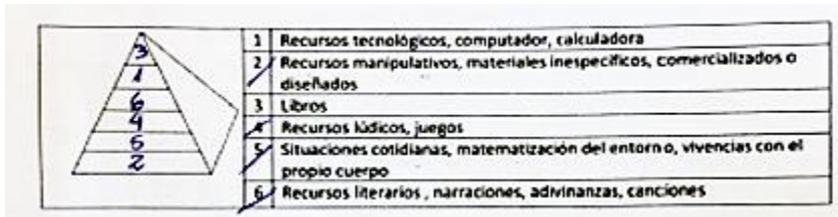
Respuesta pregunta abierta N°2. Recursos lúdicos, juegos (P55)



En relación al indicador *recursos literarios, narraciones, adivinanza, canciones*, 16P ubican este indicador en el lugar otorgado por el autor. Para Mari y Gil (2006) y Marín (2013) los cuentos son un buen recurso para trabajar desarrollar la competencia matemática, acercando las matemáticas a la realidad del niño. En la Figura 7, se observa un ejemplo de respuesta del P59.

Figura 7

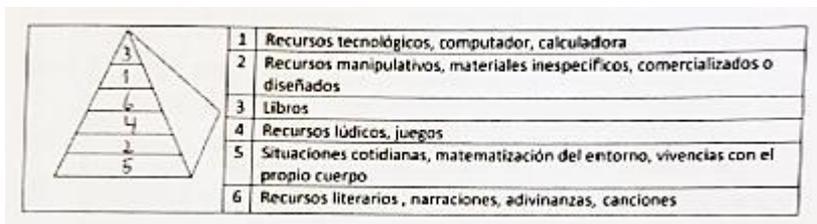
Respuesta pregunta abierta N°2. Recursos literarios, narraciones, canciones (P59)



El indicador *recursos tecnológicos, ordenador, calculadora*, fue ubicado en el lugar propuesto por el autor, por 22P. El uso apropiado de la tecnología es uno de los principios formulados por el NCTM (2000, p. 24), indicándose, “La tecnología es esencial en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Este medio puede influenciar positivamente en lo que se enseña y, a su vez, incrementar el aprendizaje de los estudiantes”. En la Figura 8, se observa un ejemplo de respuesta del P60.

Figura 8

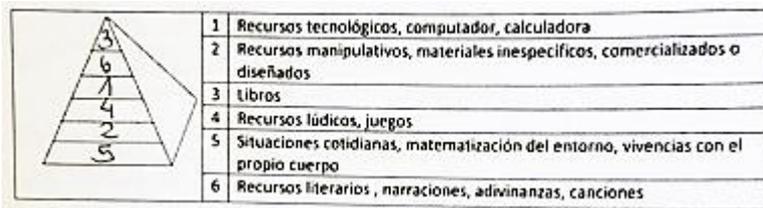
Respuesta pregunta abierta N°2. Recursos tecnológicos (P60)



Por último, el indicador *libros*, 33P lo ubican en la cúspide de la pirámide, coincidente con el modelo propuesto por el autor. Para Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y López-Martin (2015), los libros de texto constituyen un recurso didáctico de gran tradición en la enseñanza y aprendizaje de diferentes disciplinas, reconociéndose como mediadores entre los contenidos del currículo y los estudiantes, los cuales que deberían usarse de forma ocasional (Alsina, 2010; Santaolalla, Gallego y Urosa, 2017).

Figura 9

Respuesta pregunta abierta N°2. Libros (P11)



En la Tabla 8 se observa que la mayoría de los participantes (60 de 99) consideran las *situaciones cotidianas que permiten matematizar el entorno*, como fundamentales para construir conocimiento matemático. Los *recursos manipulativos* fueron identificados en la segunda posición, con 26 participantes (de un total de 96 respuestas), lo que es coincidente con lo propuesto en la pirámide. (Alsina, 2010) Los *recursos lúdicos*, fueron ubicados en la tercera posición por 26 participantes, tal como lo muestra el autor. En relación a los *recursos literarios y tecnológicos* 16 y 22 participantes, respectivamente, les identifican en el cuarto y quinto lugar. El indicador *libros*, fueron ubicados en la cúspide de la pirámide por 33 participantes. Por último, señalar que solo un participante identificó los distintos indicadores en el lugar correcto de la pirámide.

Tabla 8.

Orden en la representación piramidal de recursos de educación matemática

Indicadores de la pirámide de educación matemática	Posición de la pirámide					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Situaciones cotidianas, matematización del entorno, vivencias con el propio cuerpo.	60	15	7	5	3	6
Recursos manipulativos: materiales inespecíficos, comercializados o diseñados.	13	26	29	10	11	7
Recursos lúdicos: juegos.	11	35	26	16	7	4
Recursos literarios: narraciones,	5	7	5	16	32	30

adivinanzas, canciones.

Recursos tecnológicos: ordenador, calculadora.

3 6 18 31 22 16

Libros.

4 7 11 18 21 33

Para la exploración de los datos aportados en la pregunta 3 (ver Figura 10), se consideraron como categorías de análisis las habilidades propuestas por las bases curriculares de educación básica propuestas en Chile (MINEDUC, 2018, p. 217).

Figura 10

Pregunta abierta N°3

3. ¿Qué tipo de habilidades pueden desarrollar los estudiantes con este tipo de actividad?

Ubicados en la Plaza se genera una discusión en torno a las siguientes preguntas:

¿Qué elementos geométricos observa en este sitio?
 ¿Qué medidas tiene la pileta?, ¿Qué elementos considera para hacer su aseveración?
 ¿Las baldosas de la plaza tiene forma poligonal? ¿Qué polígono observa? ¿Cuál es la medida de sus lados?, ¿Cuál es la medida de sus ángulos?
 ¿Puede encontrar en la plaza algún fenómeno o proceso que implique variación de algún objeto? Si lo hay ¿cuáles son sus variables?
 ¿Hay elementos cuyo análisis pueda desarrollar habilidades de tipo aritmético?
 ¿Hay elementos cuyo análisis pueda desarrollar habilidades de tipo algebraico?

Respuesta:

En la Tabla 9 se observa las habilidades consideradas por los participantes al momento de responder a la pregunta. De ellas, *argumentar* y *comunicar* presenta la mayor frecuencia, con porcentaje de 43,33%. Luego se observa la categoría *representar* con un porcentaje de 37,37%. Las habilidades de *resolver problemas* y *modelar*, fueron menos consideradas por los profesores, con un 35, 35% y un 28,28% respectivamente. No responden esta pregunta solo 8 participantes.

Tabla 9.

Habilidades identificadas como principales por los profesores

Habilidades	Frecuencia (n=99)	Porcentaje
Argumentar y comunicar	43	43,43

Modelar	28	28,28
Representar	37	37,37
Resolver problemas	35	35,35
No responde	8	7,92

Finalmente, en relación a la pregunta 4, podemos decir que fue respondida por 87 de los 99 participantes. De manera general, en dichas respuestas se pudo evidenciar que, cuando argumentan sobre la importancia de trabajar con problemas contextualizados en el aula matemática, hacen referencia principalmente a argumentos de tipo cognitivo (76% de los participantes) y de tipo emocional (67% de los participantes) y, en menor medida, se observan argumentos de tipo epistémico, interaccional, mediacional y ecológico (con un 17, 6, 1 y 9% respectivamente).

Por otra parte, se observa que un 53% de los participantes argumenta solo con una de las seis dimensiones (o categorías) con las que fue analizado su discurso. Un 37% argumenta utilizando dos de las dimensiones, un 9% utiliza tres dimensiones y un 1% utiliza 4 de las dimensiones.

A continuación, se muestran algunas unidades de análisis que evidencian resultados en cada una de las categorías:

“El estudiante es manipulador de los objetos matemáticos y puede modelar la situación según su conveniencia. Desarrolla estrategias y habilidades para sí resolver de mejor forma problemas similares. Desarrolla las cuatro habilidades esenciales (resolver problemas, modelar, representar, argumentar y comunicar)” (P79, dimensión epistémica).

“Para lograr aprendizajes significativos, donde relacionen la información nueva con la que ya poseen, generando habilidades, permitiéndose reconstruir dicha información (nueva y la que posee)” (P5, dimensión cognitiva).

“Utilizar materiales para las habilidades” (P13, dimensión mediacional)

“Se permite una mejor socialización y el trabajo en equipo” (P49, dimensión interaccional”.

“Es importante trabajar problemas matemáticos contextualizados cercanos a los estudiantes ya que estos

necesitan saber la utilidad que se le puede dar a los aprendizajes que están adquiriendo y poder usarlos en su vida diaria, fuera del aula. Por ende, si se hace partícipe al alumno de su aprendizaje y se le presentan las matemáticas dentro de un contexto real, se puede motivar y lograr que el proceso enseñanza-aprendizaje sea más efectivo. (P4, dimensión emocional).

“Que los alumnos pueden transferir conocimientos académicos a la vida real y en el futuro de la escuela al lugar de trabajo” (P56, dimensión ecológica).

CONCLUSIONES

A la luz de los resultados los profesores consideran relevante los procesos matemáticos para contextualizar actividades matemáticas, en tanto, facilitan la comprensión y entendimiento acerca de estas, permitiendo, además, que los estudiantes puedan crear y usar sus propias representaciones. De acuerdo con Alsina (2012), estos procesos ponen de relieve las formas de adquisición y uso del conocimiento matemático. La combinación de contenidos y procesos matemáticos favorece nuevas miradas que enfatizan no solo el contenido y el proceso, sino –y especialmente– las relaciones que se establecen entre ellos.

Asimismo, los profesores afirman que los estudiantes desarrollan mejor sus habilidades cuando los problemas matemáticos se presentan en un contexto real y significativo, siendo las habilidades matemáticas un elemento que permita garantizar un alumno matemáticamente competente. En esta línea, Chamorro (2003) plantea que un estudiante matemáticamente competente debe desarrollar una comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas, destrezas procedimentales, pensamiento estratégico y habilidades de comunicación y argumentación matemática, resolución de problemas.

Por otra parte, los profesores, al ser consultados sobre el contexto como favorecedor del aprendizaje matemático, reconocen al contexto como un elemento que da sentido, a los estudiantes para la construcción de conocimiento matemático, lo cual se ve facilitado si los problemas son construidos desde los contextos que les resulten familiar o cercanos. Así mismo, valoran la utilización de contextos variados, en tanto, generan mayor motivación en el estudiante en el aprendizaje de la matemática. El NCTM (2000), insta a desarrollar una

propuesta de enseñanza y aprendizaje basada en situaciones reales y contextos diversos, tanto dentro, como fuera del campo matemático, acercando la realidad a las aulas de matemáticas, creando oportunidades para la resolución de problemas contextualizados (Bonotto, 2007; Verschaffel, 2002).

En relación al currículo, los profesores reconocen que es fundamental conocer los intereses de los estudiantes, de esta manera, se pueden buscar distintos tipos de problemas, ejemplos y actividades que consideren contextos, sociales, culturales, lúdicos y de juego para lograr aprendizajes matemáticos. Para Colmenares (2009) y Castro, Menacho- Vargas y Velarde-Vela (2019) se tienen que buscar diversas estrategias y actividades prácticas, recreativas y novedosas que permitan captar la atención del estudiante, de manera de evidenciar una competencia matemática. Sin embargo, a pesar de reconocer lo favorable y positivo de considerar los elementos detallados más arriba, los profesores al preguntárseles sobre la evaluación como principal instrumento para medir logros de aprendizaje, asumen una postura más radical, considerando que los aprendizajes matemáticos debiesen evaluarse solo a través de pruebas escritas. Alsina (2016), señala que la competencia matemática se evidenciada en la manera en que los estudiantes se enfrentan y resuelven situaciones problemáticas, permeada por procesos matemáticos, que actúan como vehiculizadores del conocimiento, por tanto, cada uno de estos elementos permite recoger evidencias para valorar la competencia matemática en los estudiantes.

En lo que dice relación con las condiciones favorable para trabajar la matemática en contextos, los profesores indican que los problemas matemáticos en contextos reales, familiares y que presentan articuladamente situaciones de contextualización, promueven un trabajo matemático que favorece la transferencia y aplicación a la matemática escolar, y que los tipos de problemas a considerar para construir aprendizajes matemáticos. Además, reconocen la particularidad de cada contexto, y como este genera significancia en el estudiante, permitiéndole construir modelos para explicar conceptos o ideas matemáticas.

Así mismo, los profesores, en la oportunidad de poder describir algunas actividades de aprendizaje matemático que pudieran realizar con sus estudiantes en un contexto de feria, favorecen ampliamente aquellas relacionadas con el eje número y operaciones donde escribir el precio de las frutas, identificar los mayores valores, calcular precios, son las actividades que se observan con mayor frecuencia. Blanton y Kaput (2005) recomiendan un ambiente escolar en el que se valore que los alumnos exploren, modelicen,

hagan predicciones, discutan, argumenten, comprueben ideas y también practiquen distintas habilidades.

Por último, podemos concluir que, si bien los profesores valoran positivamente el contexto, reconociéndolo como una herramienta importante para desarrollar habilidades y construir ideas, conceptos y significados de las matemáticas, pues permite al estudiante enfrentarse a problemas reales, asumiendo un rol activo en su proceso de enseñanza y aprendizaje, mejorando su actitud y motivación; la propuesta de experiencias de aprendizaje bajo un contexto de feria, se reduce a problemas de operatoria básica, lectura de números, conteo de cantidad de elementos, identificación de formas, sistema monetario, y estimaciones de magnitudes.

Se hace necesario entonces, un cambio de orientación en la práctica matemática de los profesores, de manera que formen ciudadanos que apliquen las matemáticas en problemas de la vida diaria, en situaciones sociales, laborales (English y Gaingsburg, 2016) en las que las matemáticas tengan sentido y utilidad para los estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se ha desarrollado en el Marco de Proyecto de Investigación con Financiamiento Interno N°434205. Universidad Católica del Maule, Talca. Chile.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores (M.S.S., M.S.S., J.P.F., R.G.V y C.C.M) participaron en todas las etapas del proceso de investigación, así como en la creación, redacción y corrección del artículo de manera equivalente.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que respaldan los resultados de este estudio serán puestos a disposición por el autor de correspondencia M.S.S., previa solicitud razonable.

REFERENCIAS

Alsina, Á. (2010). La 'pirámide de la educación matemática': una herramienta para ayudar a desarrollarla competencia matemática. *Aula de innovación educativa*, 189, 12-16.

Alsina, Á. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en educación infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 1-14.

Alsina, Á. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades matemáticas competenciales en el aula. *Épsilon*, 33(1), 7-29.

Alsina, Á. (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Graó

Barbosa, J. C. (2006). Mathematical modelling in classroom: a critical and discursive perspective. *ZDM*, 38(3), 293-301.

Barrantes, M., Balletbo, I. y Fernández, M. (2014). Enseñar geometría en secundaria. En J. Asenjo, Ó. Macías y J. C. Toscano (Eds.), *Memorias del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación* (pp. 1-14). OEI.

Bassanezi, R. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. Contexto.

Benken, B. M. y Brown, N. (2002, Octubre). *Preparing prospective elementary teachers to foster conceptually based mathematical understandings: a study investigating change in prospective teachers' conceptions related to mathematics teaching and learning*. Paper Presented at Annual Meeting [of the] North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Athens, Grecia.

Bisquerra, R. (2012). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla

Blanton, M. L. y Kaput, J. (2005). Characterising a Classroom Practice that Promotes Algebraic Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-446.

Bonotto, C. (2005). How informal out-of-school mathematics can help students make sense of formal in-school mathematics: The case of multiplying by decimal numbers. *Mathematical Thinking and Learning*, 7(4), 313-344.

Bonotto C. (2007). How to replace word problems with activities of realistic mathematical modelling. In W. Blum, P.L. Galbraith, H. W. Henn y M. Niss (Eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education. New ICMI Study Series* (pp. 185-192). Springer.

Blanton, M. L. y Kaput, J. (2005). Characterising a Classroom Practice that Promotes Alge-braic Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-446.

Castro, V., Menacho-Vargas, I. y Velarde-Vela, L. (2019). La matemática recreativa como estrategia de aprendizaje. *In Crescendo*, 10(1), 35-42.

Cerda, G., Pérez, C., Casas, J. y Ortega-Ruiz, R. (2017). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: la necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society & Education*, 9(1), 1-10.

Chamorro, M.C. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Pearson-Prentice Hall.

Clements, D. H. (1999). 'Concrete' manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1), 45-60. doi: <http://dx.doi.org/10.2304/ciec.2000.1.1.7>

Colmenares, X. (2009). La lúdica en el aprendizaje de las matemáticas. *Zona Próxima*, 10, 138-145.

Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P. y López-Martín, M. M. (2015). Análisis de los gráficos estadísticos presentados en libros de texto de Educación Primaria chilena. *Educação Matemática Pesquisa*, 17(4), 715-739.

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). Taylor and Francis.

Font, V. (2006). Problemas en un contexto cotidiano. *Cuadernos de pedagogía*, 355, 52-54.

Font, V., Planas, N. y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33(1), 89-105.

Gamboa, R., (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.18-2.6>

Hamilton, E. (2007). What changes are needed in the kind of problem solving situations where mathematical thinking is needed beyond school? En R. Lesh, E. Hamilton y J. Kaput (Eds.), *Foundations for the future in mathematics education* (pp. 1-6). Lawrence Erlbaum.

Kaput, J. (2000). *Transforming algebra from an engine of inequity to an engine of mathematical power by "algebrafying" the K-12 curriculum*. National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.

Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. En A.-J. Bishop, K. Clements, Ch. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.),

International handbook of mathematics education (pp. 49-97). Kluwer Academic Publishers.

Leavy, A. y Hourigan, M. (2018). The beliefs of 'Tomorrow's Teachers' about mathematics: precipitating change in beliefs as a result of participation in an Initial Teacher Education programme. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(5), 759-777. doi: <http://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1418916>

Leikin, R. y Zazkis, R. (2010). Teachers' opportunities to learn mathematics through teaching. En R. Leikin y R. Zazkis (Eds.), *Learning through teaching mathematics: development of teachers' knowledge and expertise in practice* (pp. 3-21). Springer.

Marí, F., y Gil, M. D. (2006, Mayo). *La narración como metodología de instrucción de las matemáticas en la Educación Primaria: estudio de caso único*. Comunicación presentada en el International Symposium on Early Mathematics. Universidad de Cádiz, España.

Marín, M. (2013). *Cuentos para enseñar y aprender matemáticas en Educación Infantil*. Narcea.

MINEDUC (2012). *Matemática Educación Básica. Bases curriculares*. Unidad de Currículum y Evaluación.

MINEDUC (2018). *Bases curriculares. Primero a sexto básico*. Unidad de Currículum y Evaluación.

Mora, F. y 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.

NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

OECD (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>

Parraguez, R., Gea, M. M., Díaz-Levicoy, D. y Batanero, C. (2017). ¿Conectan los futuros profesores las aproximaciones frecuencial y clásica de la probabilidad?. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 17(2), 1-15. doi: <http://doi.org/10.18845/rdmei.v17i2.3077>

Pekrun, R. (2014). *Emotions and Learning*. International Academy of Education.

Pino, C., Díaz-Levicoy, D. y Piñeiro, J. L. (2014). Los gráficos estadísticos como articuladores del currículo escolar. *Revista chilena de Educación Científica*, 13(2), 9-18.

Polly, D., Neale, H. y Pugalee, D. K. (2014). How does ongoing task-focused mathematics professional development influence elementary school

teacher's knowledge, beliefs and enacted pedagogies? *Early Childhood Education Journal*, 42(1), 1-10. doi: <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0585-6>

Rodrigo, M. J., Rodríguez, A. y Marrero, J. (1993). Las teorías implícitas. *Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Visor.

Rosli, R., Goldsby, D. y Capraro, M. M. (2015). Using manipulatives in solving and posing mathematical problems. *Creative Education*, 6, 1718-1725. doi: <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.616173>

Santaolalla, E., Gallego, D. J. y Urosa, B. M. (2017). Estilos de Aprendizaje en los libros de texto: propuesta de un modelo de análisis para los libros de texto de matemáticas. *Journal of Learning Styles*, 10(20), 262-299.

Seckel, M. J. y Font, V. (2015). Competencia de reflexión en la formación inicial de profesores de matemática en Chile. *Revista Práxis Educativa*, 11(19)

Seckel, M. J., Breda, A., Sánchez, A., & Font, V. (2019). Criterios asumidos por profesores cuando argumentan sobre la creatividad matemática. *Educação e Pesquisa*, 45.

Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (p. 127-146). Macmillan.

UNESCO (2014). *Informe Anual 2014 OREALC/UNESCO Santiago*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). The role of contexts in assessment problems in mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 25(2), 2-10.

Verschaffel, L., De Corte, E. y Borghart, I. (1997). Pre-service teachers' conceptions and beliefs about the role of real-world knowledge in mathematical modelling of school word problems. *Learning and Instruction*, 7(4), 339-359.

Verschaffel, L. (2002). Taking the modeling perspective seriously at the elementary level: Promises and pitfalls. En A. D. Cockburn y E. Nardi (Eds.), *Proceedings of the 26th PME International Conference* (Vol. 1, pp. 64-80). PME.

Villa, J. A. (2007). La modelación como proceso en el aula de matemáticas. Un marco de referencia y un ejemplo. *Tecno Lógicas*, 19, 51-81.

Villa-Ochoa, J. A., Bustamante, C. A., Berrio, M., Osorio, J. A. y Ocampo, D. A. (2009). Sentido de realidad y modelación matemática. El caso de Alberto. *ALEXANDRIA. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2(2), 159-180.

Villa-Ochoa, J. A. (2015). Modelación matemática a partir de problemas de enunciados verbales: un estudio de caso con profesores de matemáticas. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 8(16), 133-148. doi: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.m8-16.mmpe>

Wijaya, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M. y Doorman, M. (2015a). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 89, 41-65. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-015-9595-1>

Wijaya, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M. y Doorman, M. (2015b). Teachers' teaching practices and beliefs regarding context-based tasks and their relation with students' difficulties in solving these tasks. *Mathematics Education Research Journal*, 27(4), 637-662.