

# Matemática, cultura y práctica docente: un análisis de creencias y elecciones socioculturales

## Mathematics, Culture, and Teaching Practice: an analysis of beliefs and sociocultural choices

Rodrigo Panes-Chavarría\*

 ORCID iD 0000-0002-2400-6701

Miguel Friz-Carrillo\*\*

 ORCID iD 0000-0002-5945-9559

Mariana Lazzaro-Salazar\*\*\*

 ORCID iD 0000-0001-7624-0068

Susan Sanhueza-Henríquez\*\*\*\*

 ORCID iD 0000-0001-5195-8110

### Resumen

Guiado por líneas de investigación socioculturales de la didáctica de la matemática, el presente estudio investiga las creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática en un grupo de profesores de matemática en la provincia de Ñuble, en la octava región de Chile. Utilizando un cuestionario titulado *Escala Matemática, Cultura y Aprendizaje*, con escala de tipo Likert, creado para este estudio, y entrevistas semi-estructuradas, se describen y analizan las creencias de 162 profesores y se profundiza en las reflexiones de estos profesores con respecto a sus creencias sobre la matemática, la cultura y su práctica docente. Los resultados muestran una alta valoración a los conocimientos sociales vinculados a la matemática, a la contextualización de la misma y a la relación que subyace entre la matemática y la cultura como motivaciones fundamentales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El estudio plantea la necesidad de fomentar el pensamiento crítico sobre aquellas creencias socioculturales de las matemáticas que moldean la práctica docente.

**Palabras clave:** Matemáticas. Cultura. Práctica pedagógica. Creencias.

### Abstract

\* Doctorando en Educación de la Universidad Católica del Maule, Chile. Magíster en Didáctica de la Matemática (UCM-CHILE). Académico y coordinador de Grupo de Investigación en Educación y Educación Matemática (GIE2MAT), Universidad del Bío-Bío (UBB), Chillán, Chile. Dirección postal: Avda. Brasil, 1180, Chillán, Chile, CP: 3780-000. E-mail: rpanes@ubiobio.cl.

\*\* Doctor en Ciencias Matemáticas, Universidad Politécnica de Valencia, España. Director Departamento de Ciencias de la Educación y GIE2MAT de la Universidad del Bío-Bío (UBB), Chillán, Chile. Dirección postal: Avda. Brasil, 1180, Chillán, Chile, CP: 3780-000. E-mail: mfriz@ubiobio.cl.

\*\*\* PhD en Lingüística, Victoria University of Wellington (VUW). Investigadora de Postdoctorado, Universidad Católica del Maule (UCM), Curicó, Chile. Dirección postal: Carmen 684, Curicó, 7ma Región del Maule, Chile, CP: 3340-000. E-mail: mlazzaro@ucm.cl.

\*\*\*\* Doctora en Investigación Educativa, Universidad de Alicante, España. Académica Departamento Fundamentos de la Educación, Universidad Católica del Maule (UCM), Talca, Chile. Dirección postal: Avda. San Miguel 3605, Talca, 7ma Región del Maule, Chile, CP: 3460-000. E-mail: ssanhueza@ucm.cl.

Guided by the sociocultural research field in mathematics didactics, this study investigates the beliefs of a group of math teachers regarding mathematics' teaching and learning, in the province of Ñuble in the eighth region of Chile. Employing a questionnaire entitled 'Math scale, culture, and learning' containing a Likert scale created for this study and semi-structured interviews, the beliefs of 162 teachers are described and analyzed, and the teachers' reflections are explored regarding their beliefs about mathematics, culture, and their teaching practice. The results show the high value assigned to the social knowledge related to mathematics, the contextualization of mathematics and the underlying relationship between mathematics and culture as fundamental motivations in the teaching and learning processes. The study raises the need to promote critical thinking about those mathematics sociocultural beliefs that shape teaching practice.

**Keywords:** Mathematics. Culture. Pedagogical practice. Beliefs.

## 1 Introducción

Durante las últimas décadas, la investigación sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ha puesto énfasis en el rol de las creencias y actitudes hacia las matemáticas sobre las actuaciones y decisiones del profesor de matemática (BISHOP, 1999; GÓMEZ-CHACÓN, 2000; MARTÍNEZ, 2005; TATTO et al., 2012; FERRER; FORTUNY; MORERA, 2014).

Tradicionalmente, esta línea de investigación se ha sustentado en el supuesto de que la actuación del docente en la sala de clases está mediada por filtros o ideas poco elaboradas, más bien de naturaleza cognitiva, y por preconcepciones que llevan a desarrollar y regular un sentido particular sobre la clase de matemática (CARRILLO, 1997; ERNEST, 2000). Así, estas creencias y actitudes constituyen un conjunto estructurado de ideas con implicancias epistemológicas, ontológicas y metodológicas que moldean las decisiones explícitas e implícitas del docente con respecto a, por ejemplo, el valor otorgado a los contenidos, la adopción de ciertas estrategias y la evaluación del aprendizaje (LLINARES; KRAINER; 2006; FRIZ; SANHUEZA; FIGUEROA, 2011).

Más recientemente, una visión socio-constructivista ha dado lugar a perspectivas socio-culturales de las matemáticas que han puesto el énfasis sobre la relación entre la cultura y las matemáticas y la forma en que ambas se influyen entre sí en la construcción de creencias y conocimientos culturales. En este sentido, Sierpinska y Lerman (1996) explican que debe existir coherencia entre las creencias que emanan de las epistemologías matemáticas y aquellas sobre la práctica de la educación matemática para favorecer el ejercicio de una forma de docencia consistente.

De esta forma, el estudio de las creencias y actitudes de los docentes hacia la matemática adquiere especial relevancia y se convierte en el objetivo de investigación de este estudio, debido a su impacto en el quehacer pedagógico en el aula de clase. A pesar de su

relevancia, sin embargo, este tema no ha sido abordado con anterioridad en Chile, y el desconocimiento imperante, en este sentido, deja a investigadores y docentes en la oscuridad al momento de reflexionar sobre las creencias que informan y moldean el quehacer pedagógico del profesor de matemáticas.

Desde esta perspectiva, entonces, este estudio se constituye como el primero en abordar el tema de las creencias de los profesores de matemáticas desde una perspectiva sociocultural de las matemáticas, en Chile. Guiado, específicamente, por los aportes de la Etnomatemática y la Educación Matemática Crítica, el presente estudio investiga las creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática y la cultura en un grupo de profesores de matemática en la provincia de Ñuble, en la octava región de Chile, con el fin de aportar conocimiento con respecto a la vinculación entre las matemáticas y la cultura y como estas creencias moldean el ejercicio docente de estos profesores.

### **1.1 Las matemáticas desde la perspectiva constructivista**

El impacto de las creencias de los profesores de matemática en el quehacer docente ha sido abordado, directa e indirectamente, desde diversas perspectivas tales como las conductuales, enfocadas en procesos instruccionales fraccionables y controlados por el profesor (GAGNÉ, 1985), las corrientes cognoscitivas de adquisición del aprendizaje con foco en el desarrollo de las estructuras mentales que deben ser intervenidas para producir aprendizaje (MORENO; GARCÍA, 2009) y las corrientes que dotan de significado social al proceso de enseñanza y aprendizaje como el constructivismo (GASCÓN, 2001). Este último constituye una de las epistemologías al interior de la educación matemática, más explorada como medio para entender el proceso de formación de aprendizaje de las últimas décadas.

La epistemología constructivista sostiene que el individuo es histórico y se encuentra culturalmente situado (LAVE, 1996; VYGOTSKY, 1995) por lo que adquiere el conocimiento a través de la interacción entre lo natural y cultural, y las estructuras cognitivas ya existentes (COLOMBO, 2010; SIERPINSKA; LERMAN, 1996). Esta forma de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje, consecuentemente, se refleja en las creencias sobre la matemática y las elecciones pedagógicas de los docentes.

Recientemente, esta perspectiva constructivista de la educación matemática ha experimentado un gran auge en Latinoamérica (JARAMILLO, 2011; ERNEST, 1991). Su arraigo a una concepción del conocimiento matemático como proceso cultural y social (PLANAS, 2010) da cabida a la subjetividad propia del conocimiento matemático

culturalmente situado, y de entendimiento sobre este en un proceso interpretativo que conjuga el entorno social, cultural, histórico y político para formación de saberes, sentidos y de significados compartidos (JARAMILLO, 2011). Esta perspectiva constructivista está estrechamente ligada a una visión sociocultural de las matemáticas la cual parece adquirir gran sentido en una Latinoamérica diversa, multicultural y territorialmente excluida de los focos tradicionales del conocimiento.

La atención sobre los procesos de construcción de conocimiento y creencias bajo estas perspectivas socioculturales ha dado pie a líneas y programas de investigación al interior de la educación matemática. Si bien para Planas (2010) hay diferencias puntuales en el uso de teorías críticas, es posible vincular esta concepción de la matemática con el trabajo etnográfico o el papel de las interacciones dentro de la Educación Matemática Crítica de Skovsmose (1999) y Skovsmose y Valero (2012), el programa de Etnomatemática referenciado por D'Ambrosio (1985, 2005, 2007), y en corrientes discursivas de la matemática (COBB, 1994; KRUMMHEUER, 2007 ambos citados en PLANAS, 2010).

En este contexto, la investigación de Blanco-Álvarez (2011) muestra que estos enfoques constructivistas y socioculturales están interrelacionados al tiempo que interactúan y conviven en la indagación de temáticas de género, de culturas y subculturas, de procesos de enseñanza y aprendizaje situados en el aula y de las matemáticas como formas de conocer. En este sentido, el presente estudio propone investigar las creencias de los profesores sobre las matemáticas desde las perspectivas socio-constructivistas de la Etnomatemática y la Educación Matemática Crítica, por sus aportes al entendimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática desde una perspectiva sociocultural.

## **1.2 Perspectivas Socioculturales: Etnomatemática y Educación Matemática Crítica**

La etnomatemática, como enfoque investigativo para el develamiento de las distintas formas de conocer que tiene sus comienzos durante el siglo pasado, ha puesto en el centro del debate la producción, validación y legitimación de diferentes prácticas sociales del conocimiento matemático (JARAMILLO, 2011; GAVARRETE, 2015). Utilizando la descomposición etimológica del constructo, para D'Ambrosio (2007) las raíces *etno-matemática* se refieren a las maneras, técnicas y habilidades para explicar, entender y convivir en distintos contextos naturales y socioeconómicos de la realidad. Entendidas así, lo *etno* de las matemáticas no solo se refiere a la etnicidad (PEÑA-RINCÓN, 2014), sino a esos procesos de

entendimiento de la matemática que se desarrollan producto de una construcción inferencial y racional, creadas y utilizadas por algún grupo sociocultural.

Por su parte, es posible complementar esta perspectiva sociocultural de la matemática a través los principios básicos de la Educación Matemática Crítica (en adelante EMC). Al igual que la etnomatemática, la EMC propone un viraje hacia lo social (SKOVSMOSE; VALERO, 2012); sin embargo, la EMC hace especial énfasis en que este cambio de enfoque debe tener por propósito permitir la (re)construcción de las matemáticas escolares como un sistema de prácticas distinto al otorgado por las comunidades profesionales de la disciplina y del desarrollo de pensamiento crítico, con una base sólida en la interdisciplinariedad (GIROUX, 1997).

Así también, la EMC propone entender la realidad, las relaciones de justicia, equidad y la democracia a través del uso del lenguaje como motor del desarrollo de conocimiento y vehículo para interpretar la realidad social (SKOVSMOSE, 1999; SÁNCHEZ, 2014). Tal sentido sociopolítico y crítico es reconocible en el abordaje de las situaciones de aprendizajes, los paisajes de investigación (ALRØ; SKOVSMOSE, 2002), la explicitación de la realidad que les afecta en base a proyectos (PARRA, 2013) y los proyectos del mundo real (GUTSTEIN, 2006) que sirven de base tanto para la formación de conocimiento matemático como para la formación de creencias sobre la matemática.

La investigación producida desde Chile, en este campo, es aún muy incipiente. El estudio de Huencho y Peña (2014) da cuenta que el aporte de investigaciones en este contexto es bajo, mientras que una revisión histórica del tema muestra que la escasa investigación existente con base en la Etnomatemática se ha centrado en su relación como medio para la enseñanza (38%), como medio para el rescate de conocimientos culturales matemáticos (CmC) de grupos étnicos y no étnicos (33%), así como también para fundamentar teóricamente el CmC de grupos étnicos (16%).

Una situación similar ocurre al analizar la presencia de estudios socioculturales críticos; solo un 3% de las comunicaciones breves de las Jornadas Nacionales de Educación Matemática de Chile 2015<sup>1</sup>, por ejemplo, utilizan el marco de la EMC para referirse a cuestiones como el capital cultural o los modelos docentes que prevalecen en el aula, evidenciando la necesidad de desarrollar este campo de investigación en este contexto social.

El presente estudio espera contribuir al desarrollo de este campo de investigación y de una visión sociocultural de la matemática al investigar las creencias sobre la matemática de

---

<sup>1</sup> <http://villarrica.uc.cl/educacionmatematica>

profesores de nivel básico de escuelas de la provincia de Ñuble, Chile. Este estudio está guiado por un interés en las elecciones con respecto a elementos socioculturales que el profesor realiza para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

De esta forma, se conjugan creencias con respecto a la matemática, la cultura y el conocimiento matemático que, pensamos, trasuntan y deciden las acciones a seguir en el aula. Desde el punto de vista de las aproximaciones socioculturales descritas anteriormente, éstas se visibilizan en las propuestas de saberes, en la contextualización del aprendizaje y en el uso de las características propias del entorno comunitario donde se desarrolla profesionalmente como un insumo para su práctica docente.

Como una primera aproximación a estos temas en el contexto educativo chileno, este estudio investiga las creencias socioculturales sobre la matemática de profesores a través del cuestionario *Escala Matemática, Cultura y Aprendizaje*, creado para este estudio, y explora las reflexiones obtenidas mediante entrevistas semi-estructuradas a los profesores con el fin de profundizar en los vínculos entre sus creencias y las experiencias adquiridas en el contexto del entorno sociocultural de su práctica docente.

## 2 Metodología

### 2.1 Enfoque y Diseño

El presente estudio es de carácter exploratorio y descriptivo, lo cual se sustenta en el incipiente desarrollo investigativo de perspectivas socioculturales de la matemática en Chile (HUENCHO; PEÑA, 2014). En su abordaje práctico, esta investigación considera la complementariedad metodológica, por lo que se utilizaron métodos mixtos de recolección de datos. Esta integración de diversas técnicas de recolección de datos hace posible que un método compense la debilidad de otro, al tiempo que estos facilitan la interpretación de los datos y la triangulación del análisis, lo que, a su vez, aumenta la confianza y validez de los resultados (CORNEJO; SANHUEZA; RIOSECO, 2012).

Con el fin de indagar las creencias de la matemática sustentadas desde un enfoque sociocultural en la enseñanza y aprendizaje, entonces, el estudio se dividió en dos etapas. La primera fue exploratoria y consistió en la aplicación de una encuesta sobre las creencias con respecto a la enseñanza y aprendizaje de la matemática de un grupo de profesores de matemática, mientras que la segunda etapa fue de profundización y consistió en la realización

de entrevistas individuales, semi-estructuradas, siguiendo el diseño de casos múltiples propuesto por Bisquerra (2009).

## 2.2 Participantes y contexto

Participaron del estudio 162 profesores en la fase exploratoria vía encuesta, y doce docentes en la fase de profundización con entrevistas. En todos los casos, son profesores y profesoras de educación general básica de la provincia del Ñuble, en la octava región de Chile, que han dirigido la asignatura de matemáticas por lo menos en una oportunidad. Estos profesores dirigen su docencia en establecimientos urbanos y rurales de la provincia a estudiantes que van desde los 5 a los 14 años. En cuanto al sexo de los participantes, la frecuencia predominante es de mujeres (N: 105; 64,8%), mientras que 57 hombres (35,1%) participaron de este estudio. Las edades de los participantes varían entre los 22 y 82 años, siendo 30 años la mediana de muestra y 26 años la moda muestral.

Según su experiencia docente y los perfeccionamientos realizados, los participantes declaran estudios de formación continua preferentemente en las áreas de pedagogía (56,8%) y educación matemática y matemática (40,7%). Los rangos de años de servicio dedicados a la pedagogía en el sistema escolar de los participantes se distribuyen uniformemente [menos de 3 años (32,7%), entre tres y siete años (30,9%), mayor a 8 años de experiencia (26,4%)].

## 2.3 Instrumentos de recolección de datos

En consideración de nuestro tipo de estudio, hemos desarrollado dos instrumentos complementarios. El primero es el Cuestionario *Escala Matemática, Cultura y Aprendizaje*

El cuestionario de tipo Likert fue diseñado sobre elementos que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje desde la mirada de las perspectivas socioculturales. Para la construcción de los reactivos de la encuesta, utilizamos los lineamientos de dos corrientes de investigación, como es el caso de la Etnomatemática (D'AMBROSIO, 2005) y los principios de la Educación Matemática Crítica (SKOVSMOSE; VALERO, 2012).

Estos lineamientos incluyen consideraciones sobre las creencias que establecen, por ejemplo, la relación entre el entendimiento de las matemáticas y la cultura, y el entendimiento de las matemáticas en contextos determinados de acción pedagógica, los cuales se ven reflejados en las escalas del cuestionario como se puede ver a continuación y en las preguntas de las entrevistas semi-estructuradas, como se puede ver en el siguiente apartado. Cabe

destacar que ambas perspectivas cuentan con una base fundacional en Latinoamérica, encontrándose presentes en legislaciones y curriculums como el argentino, el brasileño y el costarricense (ALBANESE, 2015), aunque su consideración en Chile es aún incipiente. Además, el cuestionario se presenta sobre una base de enunciados interpretados desde los lineamientos curriculares nacionales que incorporan la perspectiva socio-constructivista transversalmente (MINEDUC, 2012).

Los participantes debían responder su grado de acuerdo o desacuerdo a través de una escala de tipo Likert, compuesta por 33 reactivos y de 4 puntos, donde 1 (muy en desacuerdo) indicaba el valor más bajo y 4 (muy de acuerdo) señalaba el mayor valor de acuerdo. El cuestionario se estructuró en tres dimensiones apriorísticas:

- 1) Vinculación entre entorno sociocultural y la matemática
- 2) Relación matemática y cultura
- 3) Proceso de enseñanza y aprendizaje

Cabe señalar que, de las tres dimensiones exploradas en este estudio, solo se presentarán los resultados de las dos primeras dimensiones en este artículo.

Algunas de las consideraciones en la construcción del instrumento fueron el que los reactivos fueran pertinentes para cada una de esas dimensiones, que se presentaran aleatoriamente en el instrumento, y que su redacción y extensión fuera acotada y no alambicada para que permitiera su interpretación adecuada. Así, también se incluyó ejemplificación cuando fuere necesario explicitar un concepto (para más información sobre la construcción de este instrumento ver PANES; LAZZARO-SALAZAR; PARRA, en prep.).

Para determinar la validez de contenido del instrumento se siguieron los lineamientos de Lawshe (1975), los cuales arrojaron un Índice de Validez de Contenido de 0.85, considerándose muy bueno y altamente valorado por los expertos, doctores en matemática, educación matemática y doctores en ciencias de la educación que participaron como jueces evaluadores en este estudio. Por su parte, la fiabilidad fue estimada a través de un *alpha de Cronbach*, obteniéndose un valor de 0.872, considerándose muy bueno. De acuerdo a estos análisis, nuestros reactivos entonces miden aquello que se desea medir para el total de participantes. En este sentido, las dos dimensiones que informamos en este artículo obtuvieron valores semejantes en los índices señalados.

El segundo instrumento consiste en la entrevista semi-estructurada. Con el propósito de minimizar un posible sesgo de predominancia de respuestas positivas, característico de una investigación que utiliza escalas (BOZAL, 2005), en la segunda etapa de recolección de datos se realizaron entrevistas semi-estructuradas en profundidad con doce profesores. Se adoptó un

diseño de casos múltiples (BISQUERRA, 2009) que buscó recolectar información en profundidad, informar características particulares sobre diversos aspectos de preocupación de las perspectivas socioculturales tales como la puesta en juego de la clase de matemática, el papel de la contextualización cultural del aprendizaje y la percepción de la matemática en el sala de clase.

Se utilizaron las siguientes preguntas como parte del libreto que guió la conversación durante las entrevistas: ¿Qué entiende usted por cultura? ¿Qué es para usted la matemática? ¿Qué elementos considera usted a la hora de preparar la clase de matemática? ¿Qué razones en particular lo llevan a tomar esa elección diariamente? (considere su experiencia o formación, por ejemplo) ¿Considera usted que los aspectos socioculturales deben formar parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática? ¿Por qué? y ¿De qué forma? ¿Qué ha influido en esta forma de concebir a la matemática? ¿Se debe a la formación inicial o a procesos personales, a orientaciones didácticas emanadas desde la dirección local o nacional de educación?

En este artículo se presenta una selección de reflexiones de dos profesoras por su representatividad y capacidad para ilustrar las creencias manifestadas en las entrevistas de estos doce profesores.

## **2.4 Procedimientos de aplicación**

En una primera instancia, se les informó a todos los participantes el objetivo de la investigación, el carácter voluntario de su participación en el estudio y confidencial del manejo de datos. Los cuestionarios fueron aplicados en el lugar de trabajo de los profesores, por un equipo de colaboradores preparados para los efectos. Asimismo, se les explicaron las características del instrumento a completar, como variables demográficas, y se ofrecieron las instrucciones a seguir para el tratamiento de la escala.

Por su parte, las entrevistas fueron programadas de acuerdo a la disponibilidad de los docentes, considerando una distribución que incluyera por lo menos a un representante por comuna de la provincia de Ñuble, en la octava región de Chile. Las entrevistas se realizaron en el lugar de trabajo de los docentes y fueron desarrolladas por el autor principal. Durante la entrevista, se puso especial cuidado en generar un clima de confianza y comunicación entre el entrevistador y entrevistado durante la grabación (MILLER; GLASSNER, 2011). El promedio de duración de cada entrevista fue de veinte minutos.

## 2.5 Procedimientos e instrumentos de análisis

Para el análisis de la información se siguieron los procedimientos descritos por Sanhueza, Penalva y Friz (2013), desarrollando tres fases interrelacionadas de análisis. Así, en la primera fase se analizaron las creencias de los profesores y, para ello, se utilizó el paquete estadístico PASW 23, con el cual se recogieron medidas de tendencias centrales (media, moda), porcentajes, frecuencias y estadísticos de variabilidad (rango, desviación típica) para describir completamente las características de las creencias valoradas por los profesores.

En la segunda fase de análisis se transcribieron y analizaron los discursos y relatos de los profesores recogidos durante las entrevistas, y se establecieron *ideas-núcleo* vinculadas a cada dimensión de estudio. Para Blanco y Barrantes (2003) esto posibilita el establecimiento de unidades de significado relevante que actúan como organizadores donde se apoyan las experiencias y las realidades que comunica el entrevistado. Para fijar nuestra atención, nos centramos en las características del programa etnomatemático sobre el conocimiento y aprendizaje matemático (PEÑA-RINCÓN; TAMAYO-OSORIO; PARRA, 2015; D'AMBROSIO, 1985, 2005), al igual que en las situaciones de contextualización y aprendizaje con base en la educación matemática crítica (SKOVSMOSE; VALERO, 2012).

En esta etapa de análisis, se buscó mostrar aquellas reflexiones presentes en las entrevistas que sugirieran la presencia, utilización u adopción conceptual de enfoques socioculturales. Para ello, se establecieron etiquetas para cada entrevista, un pseudónimo para cada entrevistado y un número que refleje el orden considerado en la recopilación de la información. Las anotaciones y recopilación de los extractos se discutieron con el equipo investigador de modo de recoger impresiones tanto del entorno sociocultural y económico en el que se sitúa la escuela y el desarrollo del docente como también sobre las características particulares del profesor en términos de su disposición a conversar y dialogar.

En cada una de las fases, los investigadores analizaron independientemente los resultados de la encuesta y de las entrevistas, logrando, así, relacionar estos resultados en una tercera fase analítica a través de la triangulación conceptual teórica. De esta manera, tanto los resultados de las encuestas como de las reflexiones de las entrevistas actúan como *ideas-fuerza*.

Esta fase de análisis, entonces, integra las anteriores en una lógica de complementariedad, a la vez que busca recuperar las subjetividades propias del profesor y aporta a la comprensión más amplia del fenómeno. Esta fase permite la comparación de ideas que han sido altamente valoradas en la escala proporcionada y las entrevistas, y caracteriza la

tarea de transposición didáctica (CHEVALLARD, 1997) y práctica docente en la sala de clases.

### 3 Resultados

Exponemos los resultados, siguiendo la estructura de los objetivos previamente descritos. Primeramente, mostramos el resultado de la aplicación del cuestionario *Escala Matemática, Cultura y Aprendizaje* para las dimensiones *Vinculación entre entorno sociocultural y la matemática* y *Relación matemática y cultura*. Posteriormente, presentamos las reflexiones obtenidas de entrevistas semi-estructuradas, las cuales entregan evidencia de la perspectiva sociocultural de las matemáticas de estos profesores. Así, establecemos interrelaciones con constructos teóricos y principios generales del conocimiento y aprendizaje matemático que permita develar esas creencias de los profesores.

#### 3.1 Creencias con respecto a un enfoque sociocultural en la enseñanza y aprendizaje de la matemática

Las dimensiones *Vinculación entre entorno sociocultural y la matemática* y *Relación matemática y cultura*, del cuestionario *Escala Matemática, Cultura y Aprendizaje* enumeran nueve reactivos, cada una, sobre las creencias y actitudes hacia la matemática frente a un enfoque sociocultural para un total de n=162 encuestados. Las medias de los valores obtenidos en las dos dimensiones entregan valores de M=2.9 (DT= 0,93), M=2.7 (DT=1,07), M=3,06 (DT=0,91), considerados positivos moderados, lo que indica una favorable actitud a los enunciados interrogados.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para la dimensión *Vinculación entre entorno sociocultural y la matemática*.

**Tabla 1** – Dimensión Vinculación entre entorno socio-cultural y la matemática

	M	DT	TD %	ED %	DA %	MA %
1. Las manifestaciones artísticas (bailes, artes) propias de una cultura poseen un grado de vinculación con las matemáticas.	3,24	,833	1,9	4,9	50,6	40,1
2. Los componentes religiosos de una cultura son fuente de conocimiento para las matemáticas.	2,74	,969	6,8	20,4	50,0	19,1
3. Los artefactos tecnológicos creados por las distintas culturas permiten estudiar relaciones matemáticas.	3,52	,850	0	1,2	30,9	64,2
4. Los factores sociopolíticos permiten vincular las matemáticas con fenómenos reales	3,10	,973	0	9,3	49,4	35,8

---

y concretos.							
5. Las matemáticas deben ser neutrales socio-políticamente.	1,59	,839	33,3	46,3	9,3	1,2	
6. Los aspectos lingüísticos favorecen el entendimiento de las matemáticas.	3,56	,919	0	0	24,7	70,4	
7. Los aspectos históricos-culturales son insumos necesarios en una práctica educativa de las matemáticas.	3,10	,910	0	6,8	56,2	32,1	
8. La simbología propia de un pueblo posee vinculación con elementos matemáticos.	2,86	,990	,6	10,5	61,7	19,8	
9. Se debe excluir de la enseñanza de la matemática todo componente religioso.	2,13	1,11	20,4	25,9	37,0	7,4	

---

TD: totalmente en desacuerdo ED: En desacuerdo DA: De acuerdo MA: Muy de acuerdo

Fuente: elaborado por el autor

En términos generales, los reactivos relativos a esta dimensión pretendían medir el grado en el que los profesores vinculan el entorno sociocultural con las matemáticas, para intentar establecer el rol del entorno sociocultural en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los resultados nos muestran que la vinculación de las manifestaciones artísticas como los bailes y las artes en relación con la matemática es muy favorable ( $M=3,24$ ;  $DT= 0,83$ ).

De igual modo, un 95,1% de los profesores encuestados declaran estar de acuerdo o muy de acuerdo al considerar que los artefactos tecnológicos creados por las distintas culturas sirven como instrumentos para estudiar relaciones matemáticas ( $M=3,52$ ;  $DT=0,85$ ). Similares resultados fueron obtenidos de los docentes que presentan posturas positivas sobre los aspectos lingüísticos como un favorecedor del aprendizaje ( $M=3,56$  y  $DT=0,91$ ), al mismo tiempo que los aspectos históricos-culturales se perciben como insumos necesarios para práctica educativa de las matemática ( $M=3,10$ ;  $DT=0,9$ ). Los resultados nos muestran una valoración positiva, pero moderada ( $M=2,74$   $DT=0,96$ ), con respecto a los componentes religiosos como fuente de conocimiento de las matemáticas y la simbología propia de un pueblo como fuente de conocimiento matemático ( $M=2,86$ ;  $DT=0,9$ ).

Los reactivos de contraste, donde se interroga sobre aspectos sociopolíticos de la enseñanza de las matemática o la neutralidad que debe propender esta disciplina, muestran un equilibrio de opiniones ( $M=3,10$   $DT=0,973$  versus  $M=1,59$   $DT= 0,839$ ). Valores medios tendientes a cargas equivalentes se evidencian cuando se contrastan dos reactivos para manifestarse con respecto a los componentes religiosos en la enseñanza ( $M=2,13$ ) y los componentes religiosos como fuente de conocimiento para la práctica matemática ( $M=2,74$ ).

Por su parte, los resultados para la dimensión *Relación matemática y cultura* muestran una valoración positiva de esta dimensión ( $M=2,7$ ;  $DT=1,07$ ).

**Tabla 2 – Dimensión Relación matemática y cultura**

	M	DT	TD %	ED %	DA %	MA %
1. Cada cultura desarrolla formas lógicas matemáticas.	3,33	1,0	,6	5,6	32,1	56,2
2. Las matemáticas formales son aquellas desarrolladas por el <i>grupo cultural</i> de los científicos.	2,46	1,3	4,3	24,1	33,3	23,5
3. El currículum debiera recoger la cultura predominante de un país.	3,27	,98	1,9	6,2	37,7	50,0
4. La clase de matemáticas está formada por múltiples <i>microculturas</i> .	3,01	1,1	,6	5,6	48,8	35,8
5. Las matemáticas y la cultura son inseparables.	3,06	,98	3,7	11,4	44,4	36,4
6. Las verdades matemáticas son universales, y no depende de las tradiciones culturales.	2,96	1,09	4,3	14,8	38,9	36,4
7. Las matemáticas son un medio para el control de la sociedad.	2,57	1,11	3,1	22,8	48,1	16,0
8. Las matemáticas deben ser culturalmente neutrales.	1,78	,95	26,5	40,7	21,0	1,9
9. Los estudiantes de pueblos originarios poseen conocimientos matemáticos distintos.	2,26	1,17	8,6	32,7	33,3	13,0

TD: totalmente en desacuerdo ED: En desacuerdo DA: De acuerdo MA: Muy de acuerdo

Fuente: elaborado por el autor

La muestra recoge un alto grado de acuerdo y muy de acuerdo (88,3%) cuando se refiere a que cada cultura desarrolla formas lógicas matemáticas. Así también, la creencia en torno a que el currículum debe recoger esas formas matemáticas existentes en la cultura predominante es positivamente valorada (M=3,27; DT=0,97). De igual modo, las creencias con respecto a que la relación entre la matemática y la cultura deberían ser inseparables obtienen puntuaciones similares (M=3,06).

Por su parte, la conformación de la clase de matemática como una reunión de múltiples micro culturas es valorada positivamente (M=3,01; DT=1,13), evidenciando que el 84% de los encuestados está de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación, lo que podría indicar la existencia de creencias inclusivas e interculturales en la clase de matemáticas.

Posiciones más centrales en su valoración obtienen los reactivos que interrogan sobre si las matemáticas formales son desarrolladas por el grupo cultural de los científicos (M=2,46; DT=1,3) y aquella situada desde una perspectiva crítica en relación a que las matemáticas son un medio para el control de la sociedad (M=2,57; DT=1,108). Levemente bajo la media de respuesta se percibe que los estudiantes de pueblos originarios poseen conocimientos matemáticos distintos (M=2,26; DT=1,17).

Por otra parte, se encontró un factor de disenso al analizar las respuestas a los reactivos sobre si las verdades matemáticas son universales y no dependen de tradiciones culturales ( $M=2,57$ ;  $DT=1,09$ ) y sobre si las matemáticas deben ser culturalmente neutrales ( $M=1,78$ ;  $DT=1,17$ ), donde el 67,2% de los encuestados se manifiesta en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con el enunciado, en comparación con el 19,1% (TD + ED) atribuido al reactivo de matemáticas como verdades universales.

### **3.2 Reflexiones sobre creencias y elecciones de práctica docente en relación a las matemáticas**

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las entrevistas utilizando como ejemplos las reflexiones de dos profesoras de educación general básica, Yuli y Sami, ambas con estudios de post-título en educación matemática, que han participado en la complementariedad del estudio. Las reflexiones aquí exploradas dan evidencia del sentido que tiene la matemática para estos docentes, y cómo éstos conjugan el conocimiento matemático y el entorno sociocultural de sus estudiantes con sus creencias de cultura y aprendizaje.

Como se verá a continuación, las reflexiones ofrecidas por los profesores que participaron de las entrevistas apoyan los resultados reportados para las dos dimensiones consideradas en este artículo y profundizan sobre las experiencias personales y profesionales que han influido en la formación de estas creencias, proporcionando una visión rica de sus creencias sobre la matemática y aportando, así, profundidad contextual a las valoraciones entregadas a través de la encuesta.

En términos de sus creencias sobre la matemática, los relatos de las profesoras, nos muestran posiciones cercanas a las referenciadas por Jaramillo (2011) al asumir el conocimiento matemático como resultado de una actividad social, cuya producción y legitimización es el resultado de la explicación de diferentes prácticas sociales en las que están involucrados los sujetos.

*La matemática es una ciencia, es la ciencia básica, para mí es la base de todo, la matemática nos ayuda a comprender el mundo, es la ciencia que nos permite comprender nuestra realidad.*  
(Yuli, 33 años, 2016).

*Matemática es todo aquello que se puede interpretar de la cultura, pero en base a elementos matemáticos, ya sea la geometría ehh el azar mismo que está a diario con nosotros ehh la parte numérica que la matemática va surgiendo con respecto a la necesidad del ser humano de ahí va surgiendo para establecer mediciones que es la única forma de establecer comparaciones, cuantificar que es lo que primero surgió.*  
(Sami, 30 años, 2016).

Tales creencias matemáticas, se conjugan con la creencia sobre cultura manifestada: *Para mí la cultura son todos los aprendizajes que tiene cada persona, lugar, cada sociedad en sí, que son parte de la vida cotidiana.* (Sami, 2016).

Estas construcciones de pensamiento, elaboradas desde una perspectiva vigostkiana (1987), reflejan que la cultura, el medio sociocultural y las matemáticas son base para el significado y la construcción de saberes.

Bishop (1999, citado en BLANCO; PARRA, 2009), al referirse a cómo iniciar un proceso sociocultural y de etnomatemática en el aula, señala que se debe tomar en cuenta el entorno y siempre pensar sobre las matemáticas que los niños conocen fuera del aula o como parte de su cultura. Las creencias que se manifiestan en los discursos de los profesores que participaron en este estudio apuntan en esta dirección, lo que además se corresponde con los contextos locales y globales que necesariamente debe propiciar la enseñanza de las matemáticas en los cuales el trabajo matemático aproximativo debe dar pie a matemáticas macro-estructurales.

Muestra de esta etnomatemática, es decir, de los aspectos socioculturales que forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, la ofrece Sami cuando, mediante una mediatización del objeto *ángulo*, vincula la matemática con el oficio de *maestros chasquillas* de algunos apoderados para preparar y argumentar su clase.

*[Refiriéndose a la enseñanza de los ángulos y la geometría] para realizar una obra de arquitectura se necesita la matemática, la geometría y ahí los niños van incorporando por ejemplo lo más conocido de ellos, ángulos rectos, ángulo agudo, ángulo en 45 grados, como surge por ejemplo el ángulo de 45 grados por ejemplo para generar techos generalmente para los enlaces ehh el ángulo recto para que las paredes queden perfectas y así sucesivamente de ahí se va de ahí nace un aprendizaje por ejemplo para trabajar ángulos.* (Sami, 2016).

Yuli y Sami son colegas de un mismo colegio y relatan que siempre conversan los temas que tratan en la clase de matemática, y tratan de entender el entorno que las rodea y el papel que juegan ahí las matemáticas para darle sentido a sus clases de matemática.

*Te doy un ejemplo de acá, si tú estás trabajando no sé variaciones proporcionales y tú no colocas un ejemplo de cómo cuando, por ejemplo, ellos cosechan arándanos [blue berries] tú dices pero niños si ustedes cosechan 1 (una) caja de arándanos ganan \$1000 ( mil pesos) y cosechan 2 (dos) cajas ¿Cuánto ganan? Dicen eso ahh, eso es lo que nosotros hacemos entonces tú tienes que considerarlo para que ellos lo consideren importante porque si no no tiene sentido...y así también los papas dicen a lo que te están enseñando de algo te sirve...todo va tomando forma y además de esto se sienten involucrados.* (Yuli, 2016).

El extracto de la entrevista da cuenta de esa relación cultural reflexiva que otorga un sentido a las interacciones culturales del entorno. El desinterés propio de una matemática

escolarizada clásica, como lo indican las investigaciones mencionadas al comienzo, se acentúa cuando no existe una contextualización adecuada del conocimiento matemático que se les imparte a los estudiantes. Se infiere que Yuli teoriza y se refiere implícitamente sobre el conocimiento compartido y el comportamiento compatibilizado planteado por D'Ambrosio (2005), en el cual la cultura caracterizada por sus distintas maneras de hacer (prácticas) y de saber (teorías) están en permanente interacción.

Por su parte, la educación matemática crítica incorpora una ampliamente desarrollada mirada sociopolítica (VALERO; ANDRADE-MOLINA; MONTECINO, 2015; VANEGAS, 2013). La conexión de su conocimiento con un conjunto de visiones sobre la sociedad, la política y los diversos aspectos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son foco de atención de la comunidad de educadores matemáticos (SKOVSMOSE, 1999).

El siguiente extracto se refiere a esta conexión, a través de la cual las matemáticas conviven en un contexto de transversalidad disciplinaria que permite relacionar los conocimientos aportados por su área a otras áreas de conocimiento cultural.

*Mira yo lo trabajo más de forma transversal de incorporar elementos, por ejemplo el censo, el poder no lo trabajo mucho, ahora sí los niños lo trabajan en historia... el sistema de gobierno... entonces ellos (los niños) van comentando tía (expresión muy común en Chile para referirse a la profesora), sabe que en historia estamos trabajando en el sistema de gobierno entonces yo les digo ah ya entonces vamos a ver un gráfico ehh relacionado con esto.*  
(Sami, 2016).

En este contexto, se reconoce el rol de las matemáticas en la formación de estudiantes con opinión crítica y poder argumentativo.

*Creo que es bastante importante que los estudiantes tengan opinión, porque de lo contrario vamos a formar puros estudiantes pasivos... el objetivo es formar estudiantes que tengan razón de opinión... que opinen con argumento y para eso está la estadística para que opinen con fundamento...*  
(Sami, 2016).

*... yo lo enlazo con historia es bastante fácil ehh no sé de algunos gobiernos que tienen aprobación alta y luego bajan entonces dan sus críticas de por qué bajan los porcentajes cuál es la razón de por qué bajan los porcentajes en los gráficos circulares cuando tiene un porcentaje y el otro el otro y así...*  
(Sami, 2016).

En lo que parece ser una reflexión crítico-normativa se evidencia conocimiento pedagógico del contenido (VERGARA; COFRÉ, 2014). Se presenta el uso del objeto matemático como fuente activa de situaciones y la modificación conceptual y operativa del gráfico y porcentaje posee una correcta lógica y *back up* matemático que se conjuga con la actividad propiamente, tal y junto al conocimiento curricular y de las estrategias como parte de la formación de opinión crítica del estudiante.

Con el fin de comprender en mayor profundidad la naturaleza de las creencias de estos profesores, finalmente les interrogamos sobre qué es, en su opinión, lo que ha influido en esta forma de concebir a la matemática. ¿Se debe a la formación inicial o a procesos personales, a orientaciones didácticas emanadas desde la dirección local o nacional de educación? Son preguntas que nos interesan como investigadores y como profesionales que desempeñamos una labor similar. Al respecto Sami y Yuli comentan:

*hay un conjunto de cosas, la formación si bien en el punto inicial es bastante básica no considera estos elementos pero cuando uno entra a trabajar se da cuenta que el contexto es completamente distinto a lo que dibujaron...*  
(Sami, 2016).

*es un complemento porque cuando uno egresa de la universidad uno egresa con lo básico, sin embargo uno tiene que introducirse en el curriculum para eso el plan y programas tiene que leérselo al cien por ciento, en el mismo plan y programas van saliendo sugerencias...*  
(Yuli, 2016).

Estas reflexiones dejan ver demandas sostenidas de los profesores, como la desvinculación de la formación universitaria con los contextos donde se desempeñaran los profesores. Se desprende que, luego de su formación, el profesor comienza una etapa de autoconocimiento y adaptación al contexto y entorno comunitario que los lleva a desempeñarse como docentes. Los mediadores del currículum, como el plan de estudio y programas, son resignificados y se dotan de sentido ya que, como se observa en estos ejemplos, es el elemento que guiará su horizonte y desde donde se establecerán las conexiones relevantes para la enseñanza de la matemática.

Así, cuando el profesor evalúa y determina que no es suficiente la formación inicial recibida, busca nuevas vías de formación, adopta modelos de análisis, y lleva a cabo cursos y capacitaciones para producir en sus estudiantes aprendizajes situados y significativos.

*...el contexto es completamente distinto a los grandes estudios de la educación, porque en sí cada escuela es un contexto, tú empiezas a tomar decisiones a estudiar empiezas a capacitarte, te das cuentas de las cosas que debes ir cambiando y una de esas cosas es sí yo considero los elementos del contexto voy a poder llegar a los niños de lo contrario me genera más dificultad llegar a un aprendizaje más significativo.*  
(Yuli, 2016).

*... nosotros aquí hemos hechos varias cosas interesantes, hemos hecho estudio de clases, nosotros grabábamos nuestras propias clases cada uno...en un primera instancia planificamos todos ehh un grupo planificaba una clase y un docente la hacía y después analizábamos, le encontrábamos todas las críticas posibles y de ahí van surgiendo todos los elementos necesarios para una clase.*  
(Sami, 2016).

A través de estas reflexiones es posible apreciar que los profesores consideran que su formación es insuficiente para cubrir las demandas de la actividad docente por lo cual

críticamente se autoforman, por ejemplo, utilizando el estudio reflexivo de sus clases como herramienta de análisis y crecimiento profesional (ISODA; OLFOS, 2009).

#### 4 Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran que las creencias de estos profesores con respecto a la matemática y la cultura son producto de la experiencia que desarrollan los docentes en sus comunidades de aprendizaje, las cuales, como se observa en las reflexiones de los profesores, pueden modelar la práctica docente. El estudio también demuestra que estas creencias están presentes en un alto porcentaje de docentes de educación básica de la provincia del Ñuble, cuyo desempeño profesional está transversalmente ligado a los esfuerzos de las comunidades docentes por mejorar las condiciones de aprendizaje de los niños. De esta forma, las reflexiones de los profesores apoyan los resultados que arrojó la encuesta y proporcionan una visión más profunda sobre las creencias de este grupo de profesores con respecto a la enseñanza y aprendizaje de la matemática desde un enfoque sociocultural.

En este sentido, es posible notar la valoración positiva de las dos dimensiones del estudio expuestas aquí, dando cuenta de concepciones culturales generales y del entorno sociocultural situado como fuentes posibles para la vinculación y el abordaje de aprendizajes matemáticos. Así, los objetos tecnológicos, y las manifestaciones artísticas de un grupo cultural y de la comunidad que constituye la escuela, por ejemplo, se valoran positivamente como medios de enseñanza y aprendizaje. La integración de tales conocimientos como vehículo para el abordaje de las matemáticas es altamente valorada por la comunidad educativa que participó en este estudio, y utilizada concretamente como elemento motivador y contextualizador de aprendizaje. Es también la transversalidad de usos que los docentes le asignan a la matemática la que permite dar sentido a hechos y conocimientos presentes en otras asignaturas del saber escolar. La comprensión de la disciplina como fenómeno cultural que se infiere a través de estas reflexiones muestra que los docentes buscan interpretar la cultura de su entorno para planificar y darle sentido a la clase de matemática.

Estas creencias sobre el rol de las matemáticas en el entorno sociocultural se encuentran inmersas en un contexto dinámico de cambios sociales y culturales. Poniendo especial énfasis en las últimas reflexiones de Sami y Yuli, los docentes en este estudio reflexionan sobre un proceso de re-significación que atraviesan durante la formación profesional docente, que requiere de una transformación fundamental sobre la

conceptualización de la matemática y el sistema de creencias sobre esta que obedezca a las lógicas sobre las cuales desarrollará su praxis.

Así, en sus comienzos, la formación inicial de los docentes permite configurar estilos de gestión de la clase de matemática. Esta gestión, visible en los procesos de preparación de clase y en el actuar docente, los llevan a identificarse con las propuestas ministeriales considerando una matemática ligada a la búsqueda y fundamentación de procesos que permite la construcción de significados (MINEDUC, 2012) en contraposición a una matemática acabada como cuerpo de conocimientos. Sin embargo, como se menciona en las últimas dos reflexiones de las docentes, con el correr del tiempo la experiencia concreta en docencia del profesor hace evidente la necesidad de re-plantear el rol de la matemática en un proceso de resignificación donde las condiciones del entorno, y su interpretación y entendimiento de éste contribuyen a modelar una práctica crítica del docente.

En este sentido, si bien es posible caracterizar manifestaciones socioculturales muy cercanas a las planteadas por D'Ambrosio (en BLANCO-ÁLVAREZ, 2008) con respecto a las etnomatemáticas en las reflexiones de los profesores, el papel emancipador y la formación de sujetos críticos en la clase de matemática (SKOVSMOSE; VALERO, 2012) es, en este estudio, asignada por momentos a otras asignaturas como la historia. En este contexto, la consideración casi exclusiva que se tiene de la estadística como eje del conocimiento disciplinar desde el cual es posible el abordaje de la matemática con respecto a aspectos contextuales del entorno limita el desarrollo crítico posible e invisibiliza la posibilidad que presentan otros ejes temáticos de la matemática.

Cuando la matemática, su enseñanza y aprendizaje se piensan y concretan desde lo sociocultural, ésta se convierte en un medio para la comprensión de la realidad y debe jugar un papel activo en el descubrimiento de las desigualdades (RODRÍGUEZ, 2010) y de las racionalidades que subyacen en la utilización de la misma (ANDONEGUI, 2006) para que, de este modo, se produzca una real alfabetización matemática (SKOVSMOSE, 1999).

Creemos que tales características se demuestran incipientemente en nuestros profesores participantes, y que los resultados discutidos en este estudio pueden informar fenómenos similares en otras áreas de la docencia. No obstante esto, debemos señalar que la intencionalidad curricular con respecto a las creencias socioculturales de la matemática, recogida en los cuestionarios y reflexiones de los docentes, va exclusivamente de la mano de la intencionalidad práctica de vincular el entorno con la matemática, y deja de lado cualquier identificación valórico-cultural de la concepción de la matemática. Esto exige a los investigadores a ser parte activa de la divulgación de perspectivas socioculturales que,

progresivamente, transite hacia una auto-reflexión sobre las creencias y prácticas en la docencia en general, y en la disciplina de la matemática en particular considerando su campo de desarrollo, sus fines y utilizaciones desde una perspectiva valórica además de práctica.

Pensamos que lo expuesto en este estudio refleja una realidad esperanzadora con respecto a nuestros docentes, y contribuye al entendimiento del desarrollo profesional docente, de sus creencias y elecciones, en un entendimiento de la matemática desde la contextualización sociocultural. Esto nos presenta el desafío de profundizar en los significados que el estudiante le otorga a la matemática en contextos mediados por múltiples culturas y subculturas, en un intento de avanzar hacia una configuración *identidad-comunidad* en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

### Agradecimientos

Agradecer a CONICYT FONDECYT 1180993, CONICYT PIA/ANILLO SOC1401, DIUBB 171223 4/R y Grupo de Investigación en Educación y Educación Matemática GI171323 de la Universidad del Bío-Bío, Chile.

### Referencias

- ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Dialogue and Learning in Mathematics Education**. 1. ed. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2002.
- ALBANESE, V. Desarrollo de una tesis doctoral en Etnomatemática: construcción de una investigación emergente. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, v. 8, n. 2, p. 381-397. 2015.
- ANDONEGUI, M. **El conocimiento matemático**. Serie desarrollo del Pensamiento Matemático. 1. ed. Caracas: UNESCO, 2006.
- BISQUERRA, R. **Metodología de la investigación educativa**. 2. ed. Madrid: La Muralla S.A., 2009.
- BISHOP, A. **Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural**. 1. ed. España: Paidós, 1999.
- BLANCO-ÁLVAREZ, H. La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. **Revista Educación y Pedagogía**, Medellín, v. 23, n. 59, p. 59-66. 2011.
- BLANCO-ÁLVAREZ, H. Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, v. 1, n. 1, p. 21-25, 2008.
- BLANCO, L.; BARRANTES, M. Concepciones de los estudiantes para maestro en España sobre la geometría escolar y su enseñanza y aprendizaje. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Distrito Federal, v. 6, n. 2, p. 107-132, 2003.

BLANCO, H.; PARRA, A. Entrevista al profesor Alan Bishop. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, v. 2, n. 1, p. 69-74, 2009.

BOZAL, M. Escala mixta Likert-Thurstone. **Anduli: Revista Andaluza de Ciencias Sociales**, Sevilla, n. 5, p. 81-96, 2005.

CARRILLO, J. **Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza**: Metodología de investigación y relaciones. 1. ed. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones, 1997.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica. Del Saber Sabio al Saber Enseñado**. 2. ed. Buenos Aires: AIQUE, 1997.

COLOMBO, M. **El estructuralismo genético de Jean Piaget**. 2010. Disponible en: <<http://www.aitillo.com/examenes/uba/cbc/psicologia/Unidad3Actividadmental.doc>>. Acceso en: 19, jun. 2016.

CORNEJO, J.; SANHUEZA, S.; RIOSECO, M. **Orientaciones para la elaboración de tesis, seminarios y paper académicos**. 1. ed. Chile: Universidad Católica del Maule, 2012.

D'AMBROSIO, U. Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. **For the Learning of Mathematics**, Ottawa, v. 5, n. 1, p. 44-48, 1985.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre las tradições e a modernidad. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

D'AMBROSIO, U. La matemática como ciencia de la sociedad. In GIMÉNEZ, J.; DIEZ-PALOMAR, J.; CIVIL, M., (Ed.). **Educación Matemática y Exclusión**. Barcelona: Grao, 2007. p. 83-102.

ERNEST, P. **The philosophy of mathematics education**. 1. ed. London: The Falmer Press, 1991.

ERNEST, P. Los valores y la imagen de las matemáticas: una perspectiva filosófica. **Revista Uno**, Barcelona, n. 23, p. 9-28, 2000.

FERRER, M. FORTUNY, J.; MORERA, L. Efectos de la actuación docente en la generación de oportunidades de aprendizaje matemático. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 32, n. 3, p. 385-405, 2014.

FRIZ, M.; SANHUEZA, S.; FIGUEROA, E. Concepciones de los estudiantes para profesor de Matemáticas sobre las competencias profesionales implicadas en la enseñanza de la Estadística. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**, Ensenada, v. 13, n. 2, p. 113-131, 2011.

GAGNÉ, R. **Las condiciones del aprendizaje**. 4. ed. México: McGraw-Hill, 1985.

GASCÓN, J. Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Distrito Federal, n. julio, p. 129-159, 2001.

GAVARRETE, M. Etnomatemáticas indígenas y formación docente: una experiencia en Costa Rica a través del modelo MOCEMEI. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, v. 8, n. 2, p. 136-176, 2015.

GIROUX, H. **Cruzando límites**: trabajadores culturales y políticas educativas. 1. ed. Barcelona: Paidós, 1997.

GÓMEZ-CHACÓN, I. **Matemática Emocional**: Los afectos en el aprendizaje matemático. 1. ed. Madrid: Narcea, S. A. Ediciones, 2000.

GUTSTEIN, E. **Reading and Writing the World with Mathematics**: Toward a pedagogy for social justice. 1. ed. London: Routledge, 2006.

HUENCHO, A.; PEÑA, P. El desarrollo de la etnomatemática en Chile: potenciales aportes a la educación matemática. En: XVIII JORNADAS NACIONALES DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA SOCIEDAD CHILENA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 18., 2014. Santiago. **Actas...** Chile: Universidad de Santiago, 2014. p. 303-309.

ISODA, M.; OLFOS, R. **El Enfoque de Resolución de Problemas en la Enseñanza de la Matemática a partir del Estudio de Clases**. 1. ed. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2009.

JARAMILLO, D. La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. **Revista Educación y Pedagogía**, Medellín, v. 23, n. 59, p. 13-36, 2011.

LAVE, J. Teaching, as learning, in practice. **Mind, Culture and Activity**, Philadelphia, v. 3, n. 3, p. 149-164, 1996.

LAWSHE, C. A quantitative approach to content validity. **Personne Psychology**, Malden, v. 28, n. 4, p. 563-575, 1975.

LLINARES, S.; KRAINER, K. Mathematics (students) Teacher and Teacher Educators as Learners. In: A. GUTIÉRREZ, A; BOERO, P. (Ed.). **Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education**. Sense Publishers B.V., 2006. p. 429-459.

MARTÍNEZ, O. Dominio afectivo en Educación Matemática. **Paradigma**, Maracai, v. XXIV, n. 2, p. 7-34, 2005.

MILLER, J.; GLASSNER, B. The 'inside' and the 'outside': finding realities in interviews. En SILVERMAN, D. (Ed.). **Qualitative research**. 3. ed. London: Sage, 2011. p. 99-112.

MINEDUC. **Nuevas Bases Curriculares 2012 para la Enseñanza Básica**. 1. ed. Santiago: MINEDUC, 2012.

MORENO, C.; GARCIA, M. La epistemología matemática y los enfoques del aprendizaje en la movilidad del pensamiento instruccional del profesor. **Investigación y Postgrado**, Caracas, v. 24, n. 1, p. 218-240, 2009.

PANES, R. LAZZARO-SALAZAR, M. PARRA, V. **Análisis y validación de un cuestionario para medir creencias hacia un enfoque sociocultural en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas** (en preparación).

PARRA, V. Ciudadanía crítica y aprendizaje de la matemática, una mirada desde las nociones construidas por los estudiantes de enseñanza media. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 7., 2013. Montevideo. **Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática**. Montevideo: CIBEM, 2013. p. 3929-3937.

PEÑA-RINCÓN, P. Etnomatemáticas y currículo: una relación necesaria. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, v. 7, n. 2, p. 170-180, 2014.

PEÑA-RINCÓN, P. TAMAYO-OSORIO, C.; PARRA, A. Una visión latinoamericana de la etnomatemática: tensiones y desafíos. **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa**, Distrito Federal, v. 18, n. 2, p. 137-150, 2015.

PLANAS, N. Las teorías socioculturales en la investigación en educación matemática: reflexiones y datos bibliométricos. In: MORENO, M. M. et al. (Ed.). **Investigación en Educación Matemática XIV**. Lleida: SEIEM, 2010. p. 163-195.

RODRÍGUEZ, M. El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio matemática-cotidianidad. **UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, Distrito Federal, v. 21, p. 113-125, 2010.

SÁNCHEZ, M. (2014). Educación matemática crítica en México: una argumentación sobre su relevancia. **Didac**, Distrito Federal, v. 64, p. 30-36, 2014.

SANHUEZA, S.; PENALVA, M.; FRIZ, M. Identidades y competencias profesionales de estudiantes para maestro de educación infantil relativas a la enseñanza de la geometría. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Distrito Federal, v. 16, n. 1, p. 99-122, 2013.

SIERPINSKA, A.; LERMAN, S. Epistemologies of mathematics and of mathematics education. In A. J. BISHOP (Ed.). **International Handbook of Mathematics Education**. 1. ed. Dordrecht, HL: Kluwer, A.P., 1996. p. 827-876

SKOVSMOSE, O. **Hacia una filosofía de la educación matemática crítica**. 1. ed. Bogotá: Una empresa docente, 1999.

SKOVSMOSE, O. & VALERO, P. (Ed.). **Educación matemática crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas**. 1. ed. Bogotá: Ediciones Uniandes, 2012.

TATTO, M. et al. **Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics in 17 countries: Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)**. 1. ed. Amsterdam: IEA. 2012.

VALERO, P.; ANDRADE-MOLINA, M.; MONTECINO, A. Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Distrito Federal, v. 18, n.3, p. 287-300, 2015.

VANEGAS, Y. **Competencias ciudadanas y desarrollo profesional en matemáticas**. 2013. 533f. Tesis (Doctorado Formación del Profesorado) - Universidad de Barcelona, Barcelona, 2013.

VERGARA, C.; COFRE, H. Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? **Revista Estudios Pedagógicos**, Valdivia, v. 40, n. especial, p. 323-338, 2014.

VYGOTSKY, L. **Pensamiento y Lenguaje**. 1. ed. Barcelona: Paidós. 1995.

**Submetido em 09 de Maio de 2017.  
Aprovado em 15 de Março de 2018.**