

Creencias de profesores de matemáticas en formación inicial sobre la resolución de problemas en aulas culturalmente diversas

Renán Concha-Zelada ^a
 Miguel Friz Carrillo ^a
 Hilbert Blanco-Álvarez ^b

^a Universidad del Bío-Bío, Facultad de Educación y Humanidades, Departamento de Ciencias de la Educación, Programa de Doctorado en Educación en Consorcio, Chillán, Chile

^b Hilbert Blanco-Álvarez, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Matemáticas y Estadística, Pasto, Colombia

Recibido para publicación 25 jun. 2023. Aceptado tras revisión 26 jul. 2023

Editora designada: Claudia Lisete Oliveira Groenwald

RESUMEN

Antecedentes: Las creencias desde el área de formación de profesores de matemáticas permiten comprender la función que asignan futuros profesionales de la educación a las actividades matemáticas, entre ellas la resolución de problemas y cómo en este tipo de actividades es posible incorporar los conocimientos culturales de los estudiantes, cuando se desarrolla el proceso de enseñanza en aulas culturalmente diversas. **Objetivo:** Analizar las creencias de estudiantes de licenciatura en matemáticas de una universidad del departamento de Nariño sobre la resolución de problemas y conocimientos culturales en aulas culturalmente diversas. **Diseño:** Se utilizó un diseño de investigación de complementariedad metodológica de tipo descriptivo, dado que ello otorga la posibilidad de comprender y contrastar la información cuantitativa y cualitativa. **Escenario y participantes:** La muestra estuvo conformada por 60 estudiantes de licenciatura en matemáticas. **Recopilación y análisis de datos:** La información fue recopilada por medio de un cuestionario tipo likert con 35 enunciados y 3 preguntas abiertas, las cuales fueron analizadas en los softwares SPSS 25.0 y Atlas TI 9.0. **Resultados:** Se evidencian creencias favorables en los participantes para trabajar la resolución de problemas en aulas culturalmente diversas y durante el desarrollo de esta actividad integrar los conocimientos culturales de estudiantes. **Conclusiones:** Se expone la necesidad de mejorar los currículos de formación de profesores de matemáticas para desarrollar el proceso de enseñanza en aulas culturalmente diversas.

Autor correspondiente: Renán Concha-Zelada. Email: renconcha@ubiobio.cl

Palabras claves: creencias, resolución de problemas, conocimiento cultural, etnomatemática

ABSTRACT

Background: The beliefs from the area of mathematics teacher training allow us to understand the function that future education professionals assign to mathematical activities, including problem solving, and how in this type of activities it is possible to incorporate the cultural knowledge of the students. students, when the teaching process takes place in culturally diverse classrooms. **Objective:** To analyze the beliefs of mathematics undergraduate students from a university in the department of Nariño about problem solving and cultural knowledge in culturally diverse classrooms. **Design:** A descriptive methodological complementarity research design was used, since this gives the possibility of understanding and contrasting the quantitative and qualitative information. **Scenario and participants:** The sample consisted of 60 undergraduate students in mathematics. **Data collection and analysis:** The information was collected through a Likert-type questionnaire with 35 statements and 3 open questions, which were analyzed in the SPSS 25.0 and Atlas TI 9.0 software. **Results:** Favorable beliefs are evidenced in the participants to work on solving problems in culturally diverse classrooms and during the development of this activity to integrate the cultural knowledge of students. **Conclusions:** The need to improve mathematics teacher training curricula to develop the teaching process in culturally diverse classrooms is exposed.

Key Words: beliefs, problem solving, cultural knowledge, Ethnomathematics

RESUMO

Enquadramento: As crenças da área da formação de professores de matemática permitem-nos compreender a função que os futuros profissionais da educação atribuem às atividades matemáticas, incluindo a resolução de problemas, e como neste tipo de atividades é possível incorporar o conhecimento cultural dos alunos .alunos, quando o processo de ensino ocorre em salas de aula culturalmente diversas. **Objetivo:** Analisar as crenças de alunos de graduação em matemática de uma universidade do departamento de Nariño sobre resolução de problemas e conhecimento cultural em salas de aula culturalmente diversas. **Delineamento:** Foi utilizado um delineamento de pesquisa de complementaridade metodológica descritiva, uma vez que possibilita compreender e contrastar as informações quantitativas e qualitativas. **Cenário e participantes:** A amostra foi composta por 60 alunos de graduação em matemática. **Coleta e análise dos dados:** As informações foram coletadas por meio de um questionário do tipo Likert com 35 afirmações e 3 questões abertas, que foram analisadas nos softwares SPSS 25.0 e Atlas TI 9.0. **Resultados:** Evidenciam-se crenças favoráveis nos participantes para trabalhar a resolução de problemas em salas de aula culturalmente diversas e durante o desenvolvimento desta atividade para integrar o conhecimento cultural dos alunos. **Conclusões:** Expõe-se a necessidade de melhorar os

currículos de formação de professores de matemática para desenvolver o processo de ensino em salas de aula culturalmente diversas.

Palavras-chave: crenças, resolução de problemas, consciência cultural, etnomatemática

INTRODUCCIÓN

Desde la perspectiva de Barrantes (2008), Sepúlveda et al. (2009), Schoenfeld (1992) y Concha-Zelada et al. (2022) las creencias que poseen futuros profesores de matemáticas, juegan un papel fundamental en los procesos de enseñanza de resolución de problemas, dado que ellas configuran y validan las decisiones sobre cómo planifican esta actividad y los tipos de problemas que se desarrollan en aula, es decir, rutinarios o no rutinarios (Fonseca Castro & Castillo Sánchez, 2013; Sepúlveda Obreque et al., 2017).

Estas creencias como expresan Rojas et al. (2020) son relevantes de estudiar y profundizar en aulas culturalmente diversas, dado que las creencias que posee un profesor sobre la actividad que se está abordando, determinarán la posibilidad o no de integrar la diversidad de conocimientos culturales que poseen los estudiantes en este tipo de contextos escolares. Para Oliveras & Blanco-Álvarez (2016) y Planas (2003), la situación anterior observada desde el área de la Etnomatemática brinda la posibilidad de ahondar en estas creencias que se desarrollan en ambientes culturalmente diversos, puesto ellas determinan las actitudes etnomatemáticas que va construyendo una persona en base a su experiencia y formación pedagógica, las cuales en el evento de ser favorables generan la posibilidad de que un futuro profesional de la educación matemática se interese de forma considerable por desarrollar el proceso de enseñanza desde la Etnomatemática (Aroca et al., 2016; D'Ambrosio, 2021).

Es por ello, que a causa de estos antecedentes hemos planteado como objetivo en esta investigación analizar las creencias de estudiantes de licenciatura en matemáticas de una universidad del departamento de Nariño sobre la resolución de problemas y conocimientos culturales en aulas culturalmente diversas y de esta manera contribuir a los procesos de formación inicial docente.

CREENCIAS SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE

La literatura internacional nos otorga una amplia y detallada definición del concepto de creencia y su relación con actividades matemáticas como la resolución de problemas (Alabau Gonzalvo et al., 2020; Concha-Zelada et al., 2022). En este sentido, Lester et al. (1989) por ejemplo establecen que las creencias en el área de las matemáticas, permiten comprender cómo se construye el conocimiento subjetivo del individuo sobre sí mismo, sobre las matemáticas, la resolución de problemas y los temas relacionados con el planteamiento de los problemas. Desde la mirada de Callejo y Vila (2003) un creencia son las “ideas del alumnado asociadas a actividades y procesos matemáticos (ejercicios, problemas, demostración, resolución de problemas...) y a la forma de proceder en el quehacer matemático”. (p.179). Ideas similares expresa Martínez (2013) quien en sus investigaciones señala que las creencias en la asignatura de matemáticas son las ideas asociadas con actividades y procesos tales como ejercicios y problemas, con el aprendizaje y con la forma de proceder en el quehacer matemático. En cambio, para Vilanova et al. (2005) las creencias son el punto de observación con que un individuo se acerca a las temáticas y actividades que se desarrollan en el área y cómo en base a esta percepción determinará el tiempo, interés y esfuerzo que dedicará a las tareas que se propongan en clases.

Por otra parte, y con la finalidad de continuar contribuyendo a esta temática de investigación, Schoenfeld (1992) durante el desarrollo y avances de sus estudios se encuentra con variadas creencias referidas a la resolución de problemas matemáticos, es por ello que decide construir una lista con las creencias que frecuentemente poseen los profesores en formación inicial y profesores en ejercicio sobre este tema, entre las que podemos mencionar: a) Los problemas matemáticos tienen una y sólo una respuesta correcta. b) Existe una única manera correcta para resolver cualquier problema; usualmente la regla que el profesor recientemente ha mostrado en clase. c) Los estudiantes corrientes no pueden esperar entender matemáticas; sólo esperan memorizarla y aplicarla cuando hayan aprendido mecánicamente y sin entender. d) Los estudiantes que han entendido las matemáticas, podrán resolver cualquier problema que les asignen en 5 minutos o menos. e) Las matemáticas aprendidas en la escuela tienen poco que ver con el mundo real y f) Las pruebas formales son irrelevantes en el proceso de descubrimiento o invención.

En esta misma línea y buscando proporcionar una serie de creencias que se puedan continuar indagando, Martínez Padrón (2013) identifica algunas creencias en el área de matemáticas y resolución de problemas que predominan en los procesos de formación inicial de profesores de esta especialidad, entre las cuales destacan: a) El profesor de matemáticas siempre debe proporcionar un ejemplo modelo para lograr resolver los siguientes problemas. b) Las actividades que se proponen en la asignatura de matemáticas nunca son sencillas y c) Para lograr realizar las actividades en matemáticas, debemos aprender los procedimientos y conceptos para lograr resolver un problema.

Fonseca y Castillo (2013), Gómez- Chacón (2000) y Sepúlveda López et al. (2009) en sus investigaciones expresan que se debe tener precaución, respecto a las creencias que poseen los estudiantes de pedagogía en los procesos de formación inicial, dado que estas son el reflejo de una serie de experiencias de aprendizaje las cuales, en ocasiones, no son de carácter positiva y pueden generar un rechazo o poca disposición a trabajar en ciertas actividades como la resolución de problemas, generando incluso “barreras muy difíciles de romper y pueden obstaculizar seriamente su conducta ante esta actividad” (Rizo Cabrera & Campistrouspérez, 1999, p. 43). Aspecto que como señalan Barrantes (2008) y Pérez y Beltrán (2011) consideran relevante de estudiar, debido a que dichas experiencias de aprendizaje que subyacen en los estudiantes, denominadas creencias, permiten comprender en detalle el desempeño y esfuerzo que realizarán por determinar la solución cuando se enfrenten a un determinado problema.

Finalmente, desde la perspectiva de Schoenfeld (1992;1987), Garofalo y Lester (1985) no es suficiente con sólo comprender ¿qué es una creencia?, sino que también se debe profundizar en la misma y en particular en aquellas que desarrollan estudiantes en formación inicial durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, dado que como expresan estos autores, las creencias son un punto fundamental de estudio en las actividades matemáticas que se desarrollan en el salón de clases, como por ejemplo la resolución de problemas, puesto que ellas no sólo conforman el sentido y percepción con que será comprendida un objeto matemático, sino que igualmente determinan la actitud, posibilidades y limitaciones que son pertinentes de desarrollar por un futuro o actual docente de esta especialidad en una actividad en el salón de clases. Es decir, las creencias afectarán, inclusive de manera inconsciente, cómo un docente en formación o ejercicio planifica, organiza, enseña y el tiempo que destina a actividades como la resolución de problemas y los tipos de problemas (rutinarios o no rutinarios) que se propongan en el proceso (Ernest, 1989; Vila Corts, 2001).

ETNOMATEMÁTICAS Y SU ROL EN LOS PROCESOS DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE

De acuerdo con Blanco-Álvarez & Nazate Calpa (2022) la etnomatemática se puede comprender como el “estudio de los conocimientos matemáticos cotidianos y aquellos que son producidos por diversas culturas” (p.154) y cuyo propósito a través de sus investigaciones es lograr recuperar la diversidad de pensamientos y razonamientos matemáticos, caracterizados por ser no académicos en grupos y comunidades culturales, al igual que el pensamiento matemático que las personas desarrollan y utilizan durante el ejercicio de sus profesiones, con la intención de integrar este conocimiento matemático al currículo escolar (Blanco-Álvarez, 2012b; D’Ambrosio, 2013)

Es decir, y como proponen Blanco-Álvarez & Nazate Calpa (2022), Schliemann (2002), Carraher et al. (2002), Santillán & Zachman (2011) la etnomatemática al involucrar este conocimiento extraescolar otorga una gran posibilidad para indagar en las formas de razonamiento, algoritmos y soluciones que emplean aquellas personas pertenecientes a los grupos que son posibles de reconocer en este proceso. Desde la perspectiva de Blanco-Álvarez & Nazate Calpa (2022), cada una de las acciones mencionadas desde este campo de estudio es un gran oportunidad y a la vez un avance significativo para los procesos de formación inicial de profesores de matemáticas, ya que al involucrar la etnomatemática durante el aprendizaje de los futuros docentes, permite tanto al formador como a los estudiantes evidenciar y reflexionar sobre “el reconocimiento y revalorización de los saberes y las prácticas matemáticas de las diferentes culturas” (Blanco-Álvarez & Nazate Calpa, 2022, p. 154). Acción que como expone Planas (2001), es posible de concretar por medio de la resolución de problemas, dado que este tipo de actividades cuando se aborda en aulas culturalmente diversas expone los distintos conocimientos culturales, formas de razonamientos y procesos matemáticos que los estudiantes utilizan para determinar una o diversas soluciones al problema que se presenta en el salón de clases.

Para Planas (2001) un aspecto que debe tener en cuenta un formador y a la vez un futuro profesor de matemáticas, es que cuando se trabaja desde una perspectiva etnomatemática, la resolución de problemas es fundamental desarrollar problemas no rutinarios, pues este tipo de actividades matemáticas fomentan el debate y el diálogo de una solución, (Salinas & Sgreccia, 2017; Sepúlveda López et al., 2009) a diferencia de aquellos que son del tipo rutinario, los cuales se caracterizan principalmente por promover procesos

mecánicos, dado que sólo cambia el enunciando del problema, pero su desarrollo es similar a los anteriores que se han abordado en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Echeñique Urdiain, 2006; Lester et al., 1989; Vesga-Bravo & de Losada, 2018). Del mismo modo, autores como Planas (2001) expone que al incorporar esta diversidad de conocimientos culturales presentes al interior y exterior del aula en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es más favorable que una persona, en este caso un futuro profesional de educación matemática en formación desarrolle creencias favorables a desarrollar su quehacer pedagógico desde las propuestas que se plantean en el área de etnomatemática, contribuyendo con ello hacia la formación de un docente reflexivo en su práctica pedagógica (Aroca et al., 2016; Blanco-Álvarez & Castellanos, 2017).

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

De acuerdo al objetivo establecido en esta investigación, el cual fue analizar las creencias de estudiantes de licenciatura en matemáticas de una universidad del departamento de Nariño sobre la resolución de problemas y conocimientos culturales en aulas culturalmente diversas, hemos seleccionado un diseño de investigación de complementariedad metodológica de tipo descriptivo, dado que ello en conjunto con el paradigma pragmático en el cual nos hemos situado, nos permitirá comprender, estudiar y profundizar en mayor detalle el fenómeno de estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Machado Ramírez & Montes de Oca Recio, 2008) desde las bondades que nos puedan proporcionar los enfoques cuantitativos y cualitativos y así contribuir a nuevos puntos que puedan ser indagados (Bisquerra Alzina, 2009; McMillan & Schumacher, 2005).

Contexto, universo, muestra y participantes

El contexto en el cual se desarrolló la investigación corresponde a la ciudad de Pasto, ubicada en el Departamento de Nariño-Colombia. En este territorio en particular, el universo de estudio fue una universidad pública en la cual para seleccionar la muestra de estudio se implementó un muestreo no probabilístico e intencionado, dado que esta acción nos otorgó la posibilidad de seleccionar participantes que efectivamente fueran pertinentes al objetivo de estudio (McMillan & Schumacher, 2005), los cuales en esta investigación

corresponden a 60 estudiantes de los semestres III y V del programa de licenciatura en matemáticas, que previamente han cursado la asignatura educación matemática y cultura que tiene por objetivo hacer

“énfasis en que los futuros maestros de matemáticas tengan un concepto amplio de las matemáticas en tanto actividad humana de razonamiento basada en la experiencia, así como que tengan en cuenta en su ejercicio docente la influencia de los factores socioculturales en la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de las matemáticas. Además que tomen en cuenta las prácticas culturales en el aula de clase y que sean conscientes y respetuosos de la diversidad cultural del país” (Blanco-Álvarez & Marmolejo, 2016, p. 19).

Del mismo modo, en este proceso de selección de participantes se informó cada uno de ellos los objetivos de esta investigación, los cuales derivan del estudio doctoral denominado “Resolución de problemas en contextos escolares con población migrante: creencias de docentes en establecimientos educativos”, el cual fue aprobado por el comité de ética respectivo. Posteriormente, se resolvieron las dudas de los estudiantes en este proceso y a quienes decidieron participar voluntariamente de la investigación se proporcionó el consentimiento informado respectivo y se enfatizó que la información recopilada es de carácter anónima y sólo para fines de este estudio.

Instrumentos

Para recopilar información pertinente al objetivo de estudio, se utilizó como punto de partida el cuestionario likert de Concha-Zelada et al. (2022), el cual de acuerdo a la literatura revisada (Blanco-Álvarez, 2023; D’Ambrosio, 2013, 2021; Planas, 2003), se modificó, obteniendo en este proceso un cuestionario tipo likert con un total de 35 enunciados y 3 preguntas de carácter abierta del tipo reflexiva, acción que otorgó la posibilidad de no sólo recopilar información sobre las creencias de estudiantes de licenciatura en matemáticas sobre la resolución de problemas y conocimientos culturales en aulas culturalmente diversas, sino que igualmente a través de estas preguntas abiertas, también fue posible profundizar en las creencias de los participantes del estudio y analizar, desde su formación y experiencias, qué elementos culturales consideran necesarios implementar en la enseñanza de la resolución de problemas en aulas culturalmente diversas.

Análisis de datos

Para analizar la información de los 35 enunciados y 3 preguntas abiertas que contenía el cuestionario likert elaborado, se dividió el proceso en tres momentos que detallamos a continuación.

Dese el ámbito cuantitativo analizamos los 35 enunciados propuestos los cuales, en función del grado de acuerdo o desacuerdo de cada participante, en una escala 1 a 5 puntos. Posteriormente con apoyo del software estadístico SPSS 25.0 se creó una matriz de datos para así lograr con apoyo de estadísticos descriptivos (media, varianza, porcentajes) e inferenciales (pruebas t student y Tukey) (McMillan & Schumacher, 2005) y de esta forma interpretar los resultados obtenidos en esta etapa.

Por otra parte, y desde al ámbito cualitativo del estudio, las respuestas proporcionadas por los estudiantes de licenciatura en matemáticas se ingresaron en el software Atlas TI. 9.0, con la finalidad de que a través de las lecturas de cada relato, emergieran las categorías y redes semánticas que sirvieron para el análisis de las respuestas dadas a las preguntas abiertas (Blanco-Álvarez, 2012a) y así lograr una representación de las creencias que expresan los participantes (Bisquerra Alzina, 2009).

Finalmente, desde la complementariedad metodológica se trianguló la información de cada una de las dos etapas anteriores, con lo cual fue posible establecer, contrastar y profundizar los datos y relatos recopilados, generando con ello nuevos aspectos que son necesarios y relevantes de indagar en actuales y futuras investigaciones (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Quintriqueo et al., 2017).

RESULTADOS

En cada una de las tablas que se presentan a continuación se exponen los resultados obtenidos, a partir de la aplicación del cuestionario tipo likert y los análisis respectivos que derivaron de este de instrumento con apoyo del software SPSS 25.0 y Atlas Ti 9.0

Resultados cuantitativos

En la Tabla 1, es posible observar que de acuerdo a las creencias de los estudiantes de licenciatura en matemáticas se reconocen creencias favorables

respecto a que los problemas matemáticos son una situación que puede motivar a aprender nuevos procedimientos ($M=4,28$, $DT= 0,647$) y desarrollar nuevas habilidades ($M=4,22$; $DT=0,512$), dado que un 90,0% expresa estar completamente de acuerdo o de acuerdo con ambas afirmaciones anunciados. Del mismo modo en aquellos enunciados que expresan que la resolución de problemas se caracteriza por ser una situación que puede motivar a aprender nuevos conceptos ($M=4,08$; $DT= 0,552$) y ser una estrategia para enseñar matemáticas ($M=4,02$; $DT=0,762$) fueron valorados positivamente, reflejando con ello creencias favorables hacia estos enunciados, ya que un 91,6% y 78,3%, respectivamente señalan estar completamente de acuerdo o de acuerdo.

Tabla 1

Características de la resolución de problemas

Según usted, los problemas matemáticos se caracterizan por ser:	M	DT	CDS	DS	NAND	DA	CDA
			%	%	%	%	%
Una situación de aprendizaje que se relaciona con la realidad del estudiante	3,67	0,870	1,7	11,7	20,0	51,7	15,0
Una situación que puede motivar a aprender nuevos conceptos.	4,08	0,552	1,7	3,3	3,3	68,3	23,3
Una situación que puede motivar a aprender nuevos procedimientos.	4,28	0,647	1,7	1,7	6,7	46,7	43,3
Una situación que permite desarrollar nuevas habilidades.	4,22	0,512	0,0	3,3	6,7	55,0	35,0

Una instancia que propicia la discusión acerca de un tema en la que intervienen fenómenos matemáticos rutinarios y no rutinarios.	3,98	0,559	0,0	3,3	18,3	55,0	23,3
Una situación que otorga la posibilidad de realizar descubrimientos relacionados con algún tema.	3,98	0,491	1,7	0,0	15,0	65,0	18,3
Una estrategia para enseñar matemáticas.	4,02	0,762	1,7	3,3	16,7	48,3	30,0
Un método para aprender matemáticas.	3,85	0,74	1,7	3,3	25,0	48,3	21,7

M: Media, **DT:** Desviación Típica, **CDS:** Completamente en Desacuerdo, **DS:** Desacuerdo, **NAND:** Ni Acuerdo, Ni en Desacuerdo, **DA:** De Acuerdo, **CDA:** Completamente de acuerdo.

En relación a los enunciados que señalan que un rasgo de la resolución de problemas es ser una instancia que propicia la discusión acerca de un tema en la que intervienen fenómenos matemáticos rutinarios y no rutinarios ($M=3,98$; $DT=0,559$) y ser una situación que otorga la posibilidad de realizar descubrimientos relacionados con algún tema ($M=3,98$; $DT=0,491$) también se observan creencias favorables, puesto que un 78,3% y 83,3% afirman estar completamente de acuerdo o de acuerdo. Finalmente, las afirmaciones que expresan que la resolución de problemas es un método para aprender matemáticas ($M=3,85$; $DT=0,740$) y una situación de aprendizaje que se relaciona con la realidad del estudiante ($M=3,67$; $DT=0,870$) obtuvieron una menor valoración, pero igualmente fueron valoradas positivamente por parte de los participantes, dado que un 70,0% y 66,7%, respectivamente, señalan estar completamente de acuerdo o de acuerdo.

En la Tabla 2 se aprecia que los enunciados de mayor valoración fueron aquellos que expresan que el objetivo de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje es desarrollar el razonamiento crítico (M=4,20; DT=0,637), desarrollar el pensamiento lógico (M=4,18; DT=0,695) y activar la curiosidad de los estudiantes (M=4,12; DT=0,715), donde un 91,7%, 86,6% y 85,0% respectivamente, señalan estar completamente de acuerdo o de acuerdo. Con respecto a los enunciados que establecen que un problema debe de contextualizar diferentes temas de las matemáticas con el propósito de entregar un sentido de utilidad a lo aprendido (M= 4,07; DT=0,673), desarrollar el pensamiento creativo (M=4,07; DT=0,945) y debe de ser accesible a todos los estudiantes (M=4,07; DT=0,877), fueron valorados positivamente por los estudiantes, ya que un 85,0%, 81,7% y 83,3% respectivamente, señalan estar completamente de acuerdo o de acuerdo con estos enunciados.

Tabla 2

Propósito de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje

			CDS	DS	NAND	DA	CDA
El rol que cumple un problema matemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje es:	M	DT	%	%	%	%	%
Consolidar los conocimientos adquiridos durante la clase.	3,78	0,870	3,3	6,7	13,3	61,7	15,0
Desarrollar el pensamiento lógico.	4,18	0,695	0,0	6,7	6,7	48,3	38,3
Contextualizar diferentes temas de las matemáticas con el propósito de entregar un sentido	4,07	0,673	1,7	3,3	10,0	56,7	28,3

de utilidad a lo aprendido.

Desarrollar el razonamiento crítico.	4,20	0,637	1,7	3,3	3,3	56,7	35,0
Desarrollar el pensamiento creativo.	4,07	0,945	1,7	8,3	8,3	45,0	36,7
Aplicación de conceptos abordados en clases.	3,97	0,745	1,7	5,0	13,3	55,0	25,0
Fomentar el debate de su posible solución	3,97	0,846	1,7	6,7	13,3	50,0	28,3
Activar la curiosidad de los estudiantes	4,12	0,715	1,7	3,3	10,0	51,7	33,3
Debe de ser accesible a todos los estudiantes	4,07	0,877	3,3	3,3	10,0	50,0	33,3
Trabajar colaborativamente para su desarrollo	3,80	0,976	5,0	5,0	15,0	55,0	20,0
Revelar los conocimientos culturales de los estudiantes	3,60	1,159	5,0	11,7	20,0	45,0	18,3

M: Media, **DT:** Desviación Típica, **CDS:** Completamente en Desacuerdo, **DS:** Desacuerdo, **NAND:** Ni Acuerdo, Ni en Desacuerdo, **DA:** De Acuerdo, **CDA:** Completamente de acuerdo.

Asimismo, en la Tabla 2 los enunciados que señalan que el fin de la resolución de problemas es la aplicación de conceptos abordados en clases (M=3,97; DT=0,745) y fomentar el debate de su posible solución (M=3,97; DT=0,846) se observan creencias favorables, puesto que un 80,0% y 78,3% respectivamente, afirman estar completamente de acuerdo o de acuerdo. Situación que también ocurre con los enunciados referidos a que las actividades

de resolución de problemas permiten consolidar los conocimientos adquiridos durante la clase ($M=3,78$; $DT=0,870$) y trabajar colaborativamente para su desarrollo ($M=3,80$; $DT=0,976$), donde un 76,7% y 75,0% respectivamente, afirman estar completamente de acuerdo o de acuerdo con estas propuestas. Por último, el enunciado con menor valoración es aquel que propone que la resolución de problemas revela los conocimientos culturales de los estudiantes ($M=3,60$; $DT=1,159$), donde sólo un 63,3% afirmó estar completamente de acuerdo o de acuerdo con esta afirmación.

En la Tabla 3 logramos observar que por parte de los participantes existen creencias favorables al momento se señalar que en la resolución de problemas es posible incorporar diversas soluciones a una misma situación problema ($M=4,13$; $DT=0,592$), dado que un 86,7% expresa estar completamente de acuerdo o de acuerdo con esta afirmación. Con respecto a los enunciados que establecen la posibilidad de integrar en la resolución de problemas el contexto de los estudiantes ($M=3,73$; $DT=0,843$), acontecimientos históricos de una cultura ($M=3,68$; $DT=0,898$) y características geográficas de una cultura ($M=3,67$; $DT=0,938$), a pesar de obtener una menor puntuación los resultados exponen creencias positivas, ya que un 68,4%, 66,7% y 63,3% respectivamente, expresan estar completamente de acuerdo o de acuerdo con estos enunciados.

Tabla 3

Incorporación de conocimientos culturales en la resolución de problemas

			CDS	DS	NAND	DA	CDA
	M	DT	%	%	%	%	%
Según usted, en un aula culturalmente diversa un problema matemático permite incorporar:							
Manifestaciones culturales y artísticas como la danza	2,93	1,351	10,0	28,3	31,7	18,3	11,7
Manifestaciones culturales y	3,10	1,380	11,7	16,7	33,3	26,7	11,7

artísticas como la música							
Manifestaciones culturales y artísticas como las pinturas	3,27	1,521	10,0	20,0	18,3	36,7	15,0
Manifestaciones culturales y artísticas como las artesanías	3,57	1,504	6,7	15,0	20,0	31,7	26,7
Acontecimientos históricos de una cultura	3,68	0,898	1,7	11,7	20,0	50,0	16,7
Características geográficas de una cultura	3,67	0,938	1,7	11,7	23,3	45,0	18,3
Aspectos lingüísticos de una cultura	3,62	0,851	1,7	10,0	28,3	45,0	15,0
El contexto de los estudiantes	3,73	0,843	3,3	5,0	23,3	51,7	16,7
Diversas soluciones a una misma situación problema	4,13	0,592	0,0	5,0	8,3	55,0	31,7

M: Media, **DT:** Desviación Típica, **CDS:** Completamente en Desacuerdo, **DS:** Desacuerdo, **NAND:** Ni Acuerdo, Ni en Desacuerdo, **DA:** De Acuerdo, **CDA:** Completamente de acuerdo.

Situación similar ocurre en la Tabla 3 con las afirmaciones que señalan la posibilidad de integrar aspectos lingüísticos de una cultura ($M=3,57$; $DT=0,851$), manifestaciones culturales y artísticas como las artesanías ($M=3,57$; $DT=1,504$) y las pinturas ($M=3,27$; $DT=1,521$) en los problemas matemáticos que se desarrollan en aulas culturalmente diversas, puesto que un 60,0%; 58,4% y 51,7%, respectivamente manifiestan estar completamente de acuerdo o de acuerdo. Por último, aquellos enunciados que señalan la posibilidad de incorporar manifestaciones culturales y artísticas como la música ($M=3,10$; $DT=1,380$) y la danza ($M=2,93$; $DT=1,351$) obtuvieron bajas puntuaciones, reflejando con ello creencias desfavorables a estas propuestas, ya que sólo un

38,4% y 30,0% afirma estar completamente de acuerdo o de acuerdo con estos enunciados.

En la Tabla 4, se aprecian creencias favorables hacia los enunciados que expresan que cuando la resolución de problemas se desarrolla en aulas culturalmente diversas, es posible reconocer distintas estrategias para resolver un problema matemático (M=4,23; DT= 0,623), debatir sobre diversas soluciones a los interrogantes propuestos (M=4,18; DT=0,491) y encontrar diversas soluciones a los interrogantes propuestos (M=4,18; DT=0,356), ya que un 93,4%, 90,0% y 93,4% respectivamente, afirman estar completamente de acuerdo o de acuerdo.

Tabla 4

Desarrollo de resolución de problemas en aulas culturalmente diversas

Según usted, cuando la resolución de problemas se desarrolla en aulas culturalmente diversas es posible:	M	DT	CDS	DS	NAND	DA	CDA
			%	%	%	%	%
Incorporar los conocimientos culturales de los estudiantes, ya que ello enriquece este tipo de actividades.	3,97	0,609	1,7	5,0	6,7	68,3	18,3
Reconocer distintas estrategias para resolver un problema matemático	4,23	0,623	1,7	3,3	1,7	56,7	36,7
Reconocer que me siento preparado para desarrollar este tipo de actividades con los conocimientos culturales de los estudiantes	3,87	0,490	0,0	3,3	21,7	60,0	15,0

Reconocer la necesidad de fortalecer la formación inicial en temáticas referidas a la incorporación de los conocimientos culturales de estudiantes en estas actividades	3,97	0,575	1,7	1,7	15,0	61,7	20,0
Incorporar en el enunciado de un problema el contexto de los estudiantes en el desarrollo de estas actividades	3,87	0,660	0,0	8,3	15,0	58,3	18,3
Encontrar diversas soluciones a los interrogantes propuestos	4,18	0,356	0,0	1,7	5,0	66,7	26,7
Debatir sobre diversas soluciones a los interrogantes propuestos	4,18	0,491	0,0	3,3	6,7	58,3	31,7

M: Media, **DT:** Desviación Típica, **CDS:** Completamente en Desacuerdo, **DS:** Desacuerdo, **NAND:** Ni Acuerdo, Ni en Desacuerdo, **DA:** De Acuerdo, **CDA:** Completamente de acuerdo.

Del mismo modo en la Tabla 4, se logran observar valoraciones positivas por parte de los participantes a los enunciados que señalan que al momento de desarrollar la resolución de problemas en aulas culturalmente diversas, es posible incorporar los conocimientos culturales de los estudiantes, ya que ello enriquece este tipo de actividades ($M=3,97; DT=0,609$) e igualmente otorga la oportunidad de reconocer la necesidad de fortalecer la formación inicial en temáticas referida a la incorporación de conocimientos culturales de estudiantes en estas actividades ($M=3,97; DT=0,575$), dado que un 86,6% y 81,7% respectivamente, expresa estar completamente de acuerdo o de acuerdo con estas afirmaciones.

Finalmente, las propuestas que plantean la posibilidad de incorporar en los enunciados de un problema el contexto de los estudiantes en el desarrollo de estas actividades ($M=3,87$; $DT=0,660$) y reconocer la preparación que se posee para desarrollar estas actividades con los conocimientos culturales de los estudiantes ($M=3,87$; $DT=0,490$), también evidencian creencias favorables por parte de los estudiantes, puesto que un 76,6% y 75,0% respectivamente, afirman estar completamente de acuerdo o de acuerdo.

En la Tabla 5 se logran observar diferencias estadísticamente significativas en las creencias de los participantes del estudio de acuerdo a su género, donde en función de sus valoraciones se aprecian creencias a favor de los estudiantes de género femenino en comparación a los estudiantes de género masculino en aquellos enunciados que expresan que la resolución de problemas es una situación de aprendizaje que se relaciona con la realidad del estudiante ($[t(58)=-2,088, p=0,041]$) y una situación que otorga la posibilidad de realizar descubrimientos relacionados con algún tema ($[t(58)=-2,127, p=0,038]$).

Tabla 5

Comparación de medias de acuerdo al género de los estudiantes

	Estadísticas de grupo			Prueba t para la igualdad de medias			
	Género	M	DT	t	gl	p(bi)	Dir
Una situación de aprendizaje que se relaciona con la realidad del estudiante	Masculino	3,49	0,997	-2,088	58	0,041	F
	Femenino	4,00	0,707				
Una situación que otorga la posibilidad de realizar descubrimientos relacionados con algún tema.	Masculino	3,85	0,709	-2,127	58	0,038	F
	Femenino	4,24	0,625				

M:media, **DT:** desviación típica, **t:** diferencia entre las medias de los dos grupos, **gl:**grados de libertad, **p(bi):** nivel de significancia. **F:** Femenino, **M:** Masculino.

Igualmente en las Tablas 6 y 7, se presentan los resultados obtenidos, luego de realizar en el software estadístico SPSS 25.0 las prueba Anova de un factor y Post hoc de Tukey, las cuales exponen diferencias estadísticamente significativas en función de la edad de los estudiantes de licenciatura en matemáticas, específicamente entre quienes poseen 24 o más años de edad ($M=5,00$) en comparación al grupo que posee entre 18 y 19 años ($M=3,81$), en

el enunciado que señala que la resolución de problemas es una situación que puede motivar a aprender nuevos conceptos.

Tabla 6

Anova de un factor Edad de los estudiantes

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Una situación que puede motivar a aprender nuevos conceptos.	Total	51,333	59			
	Entre grupos	5,751	3	1,917	4,001	0,012
	Dentro de grupos	26,832	56	0,479		
	Total	32,583	59			

Tabla 7

Prueba Post Hoc Tukey Edad de los estudiantes

Variable dependiente	(I) Edad estudiantes	(J) Edad estudiantes	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Una situación que puede motivar a aprender nuevos conceptos.	18-19 años	20-21 años	-0,396	0,207	0,236
		22-23 años	-0,385	0,256	0,442
		24 o más años	-1,185*	0,371	0,012
	20-21 años	18-19 años	0,396	0,207	0,236
		22-23 años	0,011	0,270	1,000
		24 o más años	-0,789	0,381	0,174
	22-23 años	18-19 años	0,385	0,256	0,442
		20-21 años	-0,011	0,270	1,000
		24 o más años	-0,800	0,410	0,218
		18-19 años	1,185*	0,371	0,012

24 o más años	20-21 años	0,789	0,381	0,174
	22-23 años	0,800	0,410	0,218

*La diferencia de media es significativa en el nivel 0,05

RESULTADOS CUALITATIVOS

En la Tabla 8 podemos observar las categorías que emergieron luego del análisis realizado en Atlas TI. 9.0 a cada una de las tres preguntas de carácter abierta propuestas en el cuestionario, las cuales se exponen a continuación.

Tabla 8

Preguntas abiertas y categorías emergentes

Pregunta	Descripción	Categoría Emergente
¿Qué aspectos consideras que se deben tener en cuenta para incorporar la resolución de problemas y los conocimientos culturales en aulas culturalmente diversas?	Se mencionan los aspectos que desde las creencias de los estudiantes son necesarios para incorporar la resolución de problemas y los conocimientos culturales en aulas culturalmente diversas	Conocimiento, respeto y valoración Diálogo
¿Qué conocimientos didácticos-matemáticos consideran necesarios para la articulación de los conocimientos culturales y los conocimientos matemáticos escolares en aulas culturalmente diversas?	Se exponen las creencias de los estudiantes en relación a los conocimientos didácticos-matemáticos que ellos consideran necesarios para realizar una articulación entre conocimiento cultural y matemático	Enfoque didáctico contextualizado a las características de los estudiantes
¿Qué recursos didácticos utilizarías para enseñar matemáticas en aulas culturalmente diversas?	En esta categoría los estudiantes a partir de sus creencias expresan los recursos didácticos que emplearían en el evento de enseñar matemáticas en	Material Manipulativo o Digital

A continuación, en las Tablas 9, 10, 11 y 12 se presentan algunas de las respuestas más llamativas a cada una de las preguntas de tipo abierta propuestas en el cuestionario, con las cuales fue posible profundizar en las creencias de los estudiantes en licenciatura en matemáticas en su proceso de formación inicial que hemos nombrando como E1, E2 y E3.

En relación a la pregunta 1, observamos en la Tabla 9 que los participantes del estudio señalan desde sus propias creencias que para poder incorporar en la resolución de problemas matemáticos los conocimientos culturales de los estudiantes en aulas culturalmente diversas, es necesario en primera instancia que el profesor conozca los conocimientos culturales de sus estudiantes, ya que de esta manera logrará integrarlos en las actividades que desea planificar y concretar en el salón de clases. Del mismo modo, desde las creencias de los participantes del estudio, evidenciamos que estos conocimientos culturales en el proceso de enseñanza de resolución de problemas u otras actividades matemáticas que se desarrollen en aulas culturalmente diversas se deben de respetar y valorar, ya que poseen un valor importante y significativo para los grupos culturales a los que pertenecen los estudiantes.

Tabla 9

Creencias sobre los aspectos que los estudiantes son necesarios para trabajar en aulas culturalmente diversas., desde la categoría conocimiento, respeto y valoración.

Pregunta 1: ¿Qué aspectos consideras que se deben tener en cuenta para incorporar la resolución de problemas y los conocimientos culturales en aulas culturalmente diversas?

Categoría: Conocimiento, respeto y valoración

Relato E1	Relato E2	Relato E3
<i>“De debe tener en cuentas los diferentes tipos de conocimientos matemáticos que los tengan</i>	<i>“Consideraría que primero que todo el docente que vaya a una sede se empape sobre la cultura que se lleva en la localidad y una vez ya</i>	<i>“Es necesario que el profesor conozca los conocimientos culturales de sus estudiantes para que pueda relacionarnos o</i>

<i>estudiantes según su cultura para que el problema planteado se relacione con la vida diaria, los que igualmente se deben de respetar y valorar en este proceso”(E1)</i>	<i>sepa cual es la cultura pues en las clases hablar sobre ello y hacer alusión sobre la cultura obviamente esto sin denigrar sino haciendo de que ellos se interesen por aprender las matemáticas y además sin dejar atrás su cultura, es decir, que se valore y respete cada cultura y sus conocimientos.”(E2)</i>	<i>poner en correspondencia con otros conocimientos culturales o actividades que se puedan diseñar, las que sin duda, se deben valorar y respetar para así otorgar un verdadero sentido a estos conocimientos.” (E3)</i>
--	--	--

E1: Estudiante 1, E2: Estudiante 2, E3: Estudiante 3.

Igualmente en la Tabla 10, se observa que a partir de las creencias de los estudiantes en proceso de formación, otro aspecto que se debe tener en cuenta para incorporar en la resolución de problemas los conocimientos culturales de los estudiantes, es desarrollar un diálogo de respeto con los estudiantes que conforman las aulas culturalmente diversas, dado que este proceso de comunicación que se genera, permite profundizar y conocer con mayor detalle los conocimientos culturales que poseen los estudiantes y cómo los ocupan para resolver diferentes problemáticas en sus contextos.

Tabla 10

Creencias sobre los aspectos que los estudiantes son necesarios para trabajar en aulas culturalmente diversas, desde la categoría diálogo

Pregunta 1: ¿Qué aspectos consideras que se deben tener en cuenta para incorporar la resolución de problemas y los conocimientos culturales en aulas culturalmente diversas?

Categoría: Diálogo		
Relato E1	Relato E2	Relato E3
<i>“Es esencial valorar la diversidad, conocer el contexto cultural de los estudiantes, incluir ejemplos y perspectivas culturales en los problemas,</i>	<i>“Se debería tener en cuenta lo que piensan los estudiantes y</i>	<i>“Se podría realizar una mesa redonda, en la que cada estudiante menciona lo que se basa su</i>

<i>fomentar el diálogo intercultural y utilizar materiales y recursos diversos. Al hacerlo, se promueve un ambiente inclusivo y enriquecedor que permite a los estudiantes aprender de manera significativa y desarrollar habilidades tanto académicas como interculturales.”(E1)</i>	<i>encontrar soluciones a lo que estos presenten para cada materia.” (E2)</i>	<i>cultura, con eso se incorpora la resolución de problemas y se plasma para todos, compartiendo y escuchando así cada cultura con todos los demás de forma respetuosa.” (E3)</i>
---	---	---

E1: Estudiante 1, E2: Estudiante 2, E3: Estudiante 3.

Con respecto a la pregunta 2, logramos apreciar en la Tabla 11 que los estudiantes en función de sus creencias señalan que un conocimiento didáctico-matemático necesario para poder lograr articular los conocimientos culturales y los conocimientos matemáticos escolares en aulas culturalmente diversas, es un conocimiento didáctico contextualizado, ya que este tipo de conocimiento otorga la posibilidad de considerar características que son propias de los contextos de los estudiantes, entre ellas sus conocimientos culturales, los cuales al incorporar en la resolución de problemas otorgan un mayor sentido y significado a las actividades matemáticas diseñadas.

Tabla 11

Creencias asociadas a los conocimientos didácticos-matemáticos del profesor en formación inicial

Pregunta 2: ¿Qué conocimientos didácticos-matemáticos consideran necesarios para la articulación de los conocimientos culturales y los conocimientos matemáticos escolares en aulas culturalmente diversas?		
Categoría: Enfoque didáctico contextualizado a las características de los estudiantes		
Relato E1	Relato E2	Relato E3
<i>“Requiere de un enfoque didáctico sensible y adaptado a las características</i>	<i>“Se necesita relacionar los conocimientos matemáticos con actividades de la vida</i>	<i>“Los conocimientos didácticos matemáticos que considero necesarios son que el maestro se apropie de la realidad de</i>

<i>y experiencias de los estudiantes.”</i>	<i>diaria para que sea más fácil su comprensión por parte de los estudiantes.”</i>	<i>sus alumnos, también tener conocimientos matemáticos previos al contexto social que se requiera.”</i>
--	--	--

E1: Estudiante 1, E2: Estudiante 2, E3: Estudiante 3.

En la Tabla 12, se observa que en la última pregunta del cuestionario (Pregunta 3), señalan desde sus propias creencias que los recursos didácticos que utilizarían para enseñar matemáticas en aulas culturalmente diversas, son material manipulativo o digital, dado que este tipo de recursos como expresan los participantes del estudio, es más significativo y llamativo para los estudiantes y también permite que a través de la exploración e indagación de este material se puedan establecer relaciones de índole matemática pertinentes al objetivo que se busca concretar en clases.

Tabla 12

Creencias referidas a los recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas

Pregunta 3: ¿Qué recursos didácticos utilizarías para enseñar matemáticas en aulas culturalmente diversas?		
Categoría: Material Manipulativo o Digital		
Relato E1	Relato E2	Relato E3
<i>“Recursos manipulativos como lo es el ábaco, dados, pirinola, en fin, e incluso los diversos recursos que se pueden presentar dependiendo la zona en la que esté para que los estudiantes se sientan más relacionados.”</i>	<i>“Los recursos didácticos que utilizaría para enseñar matemáticas son: calculadoras, reglas, juegos como naípe, dados, billetes didácticos, plataformas virtuales, juegos didácticos y vídeos que genere en los</i>	<i>“Algunos materiales manipulativos y concretos y digitales que sean visualmente atractivos y que permitan a los estudiantes explorar y experimentar con los conceptos matemáticos. Estos materiales pueden incluir, fichas, frutas, monedas, videos, plataformas u otros</i>

*estudiantes
atención.”*

*objetos que sean
reconocibles y relevantes
para los estudiantes en
su contexto cultural.”*

E1: Estudiante 1, E2: Estudiante 2, E3: Estudiante 3.

CONCLUSIONES

Para Fonseca y Castillo (2013), Gómez- Chacón (2000) y Sepúlveda López et al. (2009), las creencias de futuros profesores exponen sus diferentes experiencias de aprendizaje en su proceso de formación, las cuales de ser de carácter positiva o negativa, determinarán de forma considerable la disposición a desarrollar las actividades que planifiquen o propongan en el proceso de enseñanza, las cuales en esta investigación estuvieron centradas en la resolución de problemas y los conocimientos culturales presentes en aulas culturalmente diversas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el cuestionario tipo likert para cada uno de los enunciados y preguntas propuestas, es posible establecer que en función de sus creencias los estudiantes de licenciatura en matemáticas señalan que un problema es una situación de aprendizaje que se relaciona con la realidad del estudiante ($M=3,67$), el que durante su desarrollo permite no sólo revelar los conocimientos culturales de los estudiantes ($M=3,60$), sino que igualmente otorga la posibilidad de incorporar los conocimientos culturales de los estudiantes, ya que ello enriquece este tipo de actividades ($M=3,97$), proceso para el cual desde las creencias de los estudiantes en formación expresan que es necesario en primera instancia conocer en detalle y profundidad los conocimientos culturales de los estudiantes presentes en estas aulas culturalmente diversas para así lograr incorporarlos en la resolución de problemas, los que en la medida de esta continua integración, se deben respetar y valorar, dado que es un conocimiento igualmente válido que el escolar, aspecto que observado desde la etnomatemática es fundamental para que futuros profesores logren reconocer y revalorizar conocimientos extraescolares que otros grupos culturales han desarrollado e integrarlos al proceso de enseñanza (Blanco-Álvarez & Nazate Calpa, 2022; D’Ambrosio, 2013).

Del mismo modo, los futuros profesores de matemáticas desde sus creencias exponen que cuando se desarrolla la resolución de problemas en aulas culturalmente diversas, es necesario dialogar con los estudiantes en el salón de clases sobre el problema que se está abordando y no sólo concretar un resultado o respuesta, dado que este tipo de actividades permite reconocer las distintas

estrategias para resolver un problema matemático (M=4,23) y debatir sobre diversas soluciones a los interrogantes propuestos (M=4,18).

Por otra parte, los resultados exponen que los estudiantes de licenciatura en matemáticas desde sus creencias revelan la necesidad de que al desarrollar la resolución de problemas en aulas culturalmente diversas es necesario en este proceso de formación abordar este tipo de actividades desde un enfoque didáctico contextualizado que efectivamente los prepare para este desafío, dado que esta acción permitirá que al momento de seleccionar problemas matemáticos, puedan incorporar en el enunciado de un problema el contexto de los estudiantes (M=3,87), acontecimientos históricos (M=3,68) y características geográficas (M=3,67) de una cultura, ya que al realizar estas acciones, es posible que los estudiantes que conforman un aula culturalmente diversa, desde sus propios conocimientos culturales puedan determinar un proceso de resolución o solución distinta a la propuesta, evidenciando así, la riqueza que posee trabajar el proceso de enseñanza de resolución de problemas desde la etnomatemática (Blanco-Álvarez, 2023; Planas, 2001).

Con respecto, a las creencias de los futuros profesores expresan que trabajar la resolución de problemas en aulas culturalmente diversas es una situación que otorga la posibilidad de realizar descubrimientos relacionados con algún tema (M=3,98), sin embargo para que se enriquezca esta propuesta se requiere de algún material manipulativo o digital, el cual permita a los estudiantes por medio de la experimentación descubrir cómo las matemáticas escolares y extraescolares permiten resolver problemas cotidianos en diferentes contextos.

Finalmente, los resultados que hemos obtenido luego de esta investigación señalan creencias favorables por parte de los estudiantes en proceso de formación frente a la posibilidad de integrar los conocimientos culturales de los estudiantes cuando desarrollan la resolución de problemas en aulas culturalmente diversas, reflejando con ello actitudes favorables hacia el las propuestas que establece la Etnomatemática para trabajar este tipo de actividades (Aroca et al., 2016; Blanco-Álvarez, 2023; D'Ambrosio, 2021; Oliveras & Blanco-Álvarez, 2016) que en razón de la información obtenida es necesario continuar indagando e igualmente que sea considerada por parte de formadores de profesores de matemáticas en el proceso de enseñanza.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo recibido por Fondecyt N°1231788 titulado “Diversidad cultural en el aula de matemáticas: un análisis desde la etnomatemática y sus juegos de lenguaje” de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). A Becas de Doctorado de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) y al Grupo de Investigación en Educación e Interculturalidad de la Universidad del Bío-Bío, Chile.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Cada uno de los autores contribuyó en la tabulación, análisis, interpretación y conclusión de los datos y relatos analizados en cada una de las tablas presentadas.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los documentos utilizados en la presente investigación se encuentran disponibles en:

<https://drive.google.com/drive/folders/1MaP3-qRFBzZ-bMWwwh4c5WNFhJiTOAY?usp=sharing>

REFERENCIAS

- Alabau Gonzalvo, J., Solaz-Portoles, J. J., & Sanjosé López, V. (2020). Relación entre creencias sobre resolución de problemas, creencias epistemológicas, nivel académico, sexo y desempeño en resolución de problemas: un estudio en educación secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(1), 1–17.
- Aroca, A., Blanco-Álvarez, H., & Gil Chaves, D. (2016). Etnomatemática y formación inicial de profesores de matemáticas: el caso colombiano. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 9(2), 85–102.
<https://doi.org/10.22267/relatem.1692.4>
- Barrantes Campos, H. (2008). Survey: Creencias en la educación matemática. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*,

3(4), 191–213.

- Bisquerra Alzina, R. (Ed.). (2009). *Metodología de la investigación educativa* (Vol. 2). La Murralla
- Blanco-Álvarez, H. (2012a). Análisis de datos cualitativos y atlas.ti: una experiencia de formación. *Revista Universitaria: Docencia, Investigación e Innovación*, 1(1), 102–113.
- Blanco-Álvarez, H. (2012b). Estudio de las actitudes hacia una postura sociocultural y política de la educación matemática en maestros en formación inicial. *REDIMAT: Journal of Research in Mathematics Education*, 1(1), 57–78. <https://doi.org/10.4471/redimat.2012.03>
- Blanco-Álvarez, H. (2023). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. In I-A, Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Eds.), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1–10). Editorial Universidad de los Llanos.
- Blanco-Álvarez, H. & Castellanos, M. T. (2017). La formación de maestros reflexivos sobre su propia práctica y el estudio de clase. In A. Vier Munhoz & I. M. Giongo (Eds.), *Observatório da educação III: práticas pedagógicas na educação básica* (pp. 7–18). Criação Humana.
- Blanco-Álvarez, H. & Marmolejo, G.-A. (2016). Formación de educadores matemáticos en la Universidad de Nariño: etnomatemática y cognición. *Revista SIGMA*, 12(1), 17–27.
- Blanco-Álvarez, H. & Nazate Calpa, P. Y. (2022). Estudio de formas de solución de situaciones problema desde las matemáticas escolares y las matemáticas extraescolares. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 144–157. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1674>
- Callejo, M. L. & Vila, A. (2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 173–194.
- Carraher, T., Carraher, D., & Schliemann, A. L. (2002). *En la vida diez, en la escuela cero*. Siglo veintiuno.
- Concha-Zelada, R., San Martín Sepúlveda, N., & Friz, M. (2022). Creencias de Profesores de Educación General Básica y Media en Matemática Durante el Proceso de Enseñanza. *Acta Scientiae*, 24(6), 118–150.

<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7183>

- D'Ambrosio, U. (2013). *Etnomatemáticas: Entre las tradiciones y la modernidad* (2nd Edition). Diez de Santos.
- D'Ambrosio, U. (2021). Las dimensiones políticas y educacionales de la etnomatemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, Número esp*, 93–96.
- Echeñique Urdiain, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas*. Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra.
- Ernest, P. (1989). The Knowledge, Beliefs and Attitudes of the Mathematics Teacher: A Model. *Journal of Education for Teaching*, 15(1), 13–33.
- Fonseca Castro, J. & Castillo Sánchez, M. (2013). Formación de docentes de matemática: aspectos relevantes. *Uniciencia*, 27(1), 2–14.
- Garofalo, J. & Lester, F. K. (1985). Metacognition, Cognitive Monitoring, and Mathematical Performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163–176. <https://doi.org/10.2307/748391>
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narce. <https://doi.org/10.15581/004.3.27381>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill.
- Lester, F., Garafolo, J., & Lambdin Kroll, D. (1989). Affect and Mathematical Problem Solving. In D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Self-Confidence, Interest, Beliefs, and Metacognition: Key Influences on Problem-Solving Behavior* (pp. 75–88). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3614-6>
- Machado Ramírez, E. F., & Montes de Oca Recio, N. (2008). Acerca de los llamados paradigmas de la investigación educativa: La posición teórica-metodológica, fenomenológica, institucionalista, pragmática y existencialista. *Revista Pedagogía Universitaria*, XIII(1), 19–52.
- Martínez Padrón, O. J. (2013). Las creencias en la educación matemática. *Educere. Revista Venezolana de Educación*, 17(57), 235–243.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa* (5th Edition). Pearson/Addison Wesley.

- Oliveras, M. L. & Blanco-Álvarez, H. (2016). Integración de las Etnomatemáticas en el Aula de Matemáticas: posibilidades y limitaciones. *Bolema*, 30(55), 455–480. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a08>
- Pérez Gómez, Y. & Beltrán Pazo, C. (2011). ¿Qué es un problema en Matemática y cómo resolverlo? Algunas consideraciones preliminares. *EduSol*, 11(34), 74–89.
- Planas, N. (2001). Etnomatemáticas. In M. À. Essomba Gelabert & E. B. I Pairet (Eds.), *Construir la escuela intercultural: reflexiones y propuestas para trabajar la diversidad étnica y cultural* (pp. 123–133). Grao.
- Planas, N. (2003). Medidas de apoyo pedagógico, didáctico y organizativo ante el fenómeno del fracaso matemático escolar en alumnos minoritarios. *Suma*, 42, 23–36.
- Quintriqueo, S., Sanhueza, S., & Friz, M. (2017). Triangulación de métodos como propuesta para el estudio de competencia comunicativa intercultural en contextos de inmigración e interculturalidad. *Andamios*, 14(34), 283–303.
- Rizo Cabrera, C. & Campistrouspérez, L. (1999). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 2(2–3), 31–45.
- Rojas, N., Madero, C., & Lobos, C. (2020). *Migración en el aula: Creencias multiculturalistas y prácticas docentes constructivistas en escuelas chilenas*. Serie Investigación en Educación.
- Salinas, N. & Sgreccia, N. (2017). Concepciones docentes acerca de la Resolución de Problemas en la escuela secundaria. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 94, 23–45.
- Santillán, A. & Zachman, P. (2011). Una experiencia de capacitación en Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(1), 27–42.
- Schliemann, A. L. (2002). La comprensión del análisis combinatorio: desarrollo, aprendizaje escolar y experiencia diaria. In T. Carraher, D. Carraher, & A. L. Schliemann (Eds.), *En la vida diez, en la escuela cero*. (pp. 90-105.). Siglo veintiuno.
- Schoenfeld, A. (1987). *Cognitive Science and Mathematics Education*.

Lawrence Erlbaum.

- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in Mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334–370). MacMillan.
- Sepúlveda López, A., Medina García, C., & Sepúlveda Jáuregui, D. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática*, 21(2), 79–115.
- Sepúlveda Obrequé, A., Oyarzún Burgos, C., Díaz-Levicoy, D., & Opazo Salvatierra, M. (2017). Percepción de los Estudiantes de Educación Básica Municipalizados sobre la Enseñanza de la Matemática. *Revista Paginas De Educacion*, 10(2), 79–95.
- Vesga-Bravo, G. J. & de Losada, M. F. (2018). Creencias epistemológicas de docentes de matemáticas en formación y en ejercicio sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación*, 74, 243–267.
- Vila Corts, A. (2001). *Resolució de problemes de matemàtiques : identificació, origen i formació dels sistemes de creences en l'alumnat alguns efectes sobre l'abordatge dels problemes* [Doctoral dissertation. Universitat Autònoma de Barcelona].
<https://www.tdx.cat/handle/10803/4687>
- Vilanova, S., Rocerau, M. C., Medina, P., Astiz, M., Vecino, S., & Nacional. (2005). *Concepciones de los Docentes sobre la Matemática . Su Incidencia en la Enseñanza y el Aprendizaje*.