
ARTÍCULO

Niveles de articulación etnomatemáticos presentes en la práctica educativa de profesores chilenos de educación matemática**Ethnomathematical articulation levels present in the educational practice of Chilean mathematics education teachers****Renán Concha Zelada*** ORCID iD 0000-0001-7384-8465**Miguel Friz Carrillo**** ORCID iD 0000-0002-5945-9559**Hilbert Blanco-Álvarez***** ORCID iD 0000-0003-4973-8076**Resumen**

El objetivo de investigación fue reconocer el nivel de articulación etnomatemático de las prácticas de profesores chilenos que laboran en aulas culturalmente diversas, para este propósito se utilizó un enfoque de complementariedad metodológica. Para recopilar la información cuantitativa y cualitativa se aplicó, en primera instancia, un cuestionario tipo likert compuesto de 26 enunciados y, posteriormente, un cuestionario con dos preguntas de carácter abierta a profesores de matemáticas de la Región de Ñuble-Chile. Los resultados del exponen que los docentes, durante el proceso de enseñanza en aulas culturalmente diversas, integran indicadores de los tres niveles de articulación etnomatemático, asociados principalmente a la resolución de problemas, sin embargo, a pesar de lo anterior los docentes expresan la necesidad de capacitarse en temas asociados a los conocimientos culturales de los estudiantes y que en el currículum escolar chileno se considere el contexto del alumnado, a fin de que las actividades sean significativas para ellos.

Palabras clave: Profesores. Indicadores. Aulas culturalmente diversas, Etnomatemática.

Abstract

The research objective was to recognize the level of ethnomathematical articulation of the practices of Chilean

* Doctorando en Educación, Programa Doctorado en Educación en Consorcio, Profesor de Educación Media en Matemática, Mención en Informática Educativa. Magíster en Educación. Profesor Postítulo de Mención en Primer Ciclo. Grupo Investigación en Educación e Interculturalidad. Universidad del Bío-Bío. Chillán. Región de Ñuble-Chile, E-mail: renconcha@ubiobio.cl

** Doctor en Ciencias Matemáticas. Investigador responsable proyecto Fondecyt 1231788. Académico tiempo completo. Coordinador Grupo de Investigación en Educación e Interculturalidad Universidad del Bío-Bío. Chillán. Región de Ñuble- Chile. E-mail: mfriz@ubiobio.cl

*** Doctor en Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada, España. Profesor tiempo completo de la Universidad de Nariño (Pasto, Colombia), adscrito al Departamento de Matemáticas y Estadística de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Director de la Editorial Universidad de Nariño, E-mail: hilbla@udenar.edu.co

teachers who work in culturally diverse classrooms; for this purpose, a methodological complementarity approach was used. To collect quantitative and qualitative information, a Likert-type questionnaire composed of 26 statements was applied in the first instance and subsequently, a questionnaire with two open questions was applied to mathematics teachers in the Region of Ñuble-Chile. The results show that teachers during the teaching process in culturally diverse classrooms integrate indicators of the three levels of ethnomathematical articulation, mainly associated with problem-solving. However, the teachers express the need of training in topics associated with the cultural knowledge of the students and that the Chilean school curriculum should consider the context of the students so that the activities are meaningful for them.

Keywords: Teachers. Indicators. Culturally diverse classrooms. Ethnomathematics.

1 Introducción

El territorio chileno se caracteriza por su extensa superficie de aproximadamente 4.270 kilómetros de largo y donde, de acuerdo a su distribución geográfica y límites fronterizos observados desde el ámbito educativo, es posible encontrar establecimientos escolares conformados por estudiantes pertenecientes a zonas urbanas, rurales, comunidades indígenas y migrantes, los que de acuerdo a esta cualidad ha conllevado que sus salones de clases se transformen en aulas culturalmente diversas, en las que es posible encontrar una variedad de conocimientos culturales que enriquecen el proceso de enseñanza (Beltrán-Véliz *et al.*, 2019; Ministerio de Educación, 2009, 2018; Silva-Cid, 2020; Stefoni *et al.*, 2019).

Este nuevo contexto educativo en el cual los profesores deben desarrollar su práctica plantea una serie de desafíos para los docentes, ya que carecen de herramientas pedagógicas o una preparación que efectivamente permita integrar los conocimientos culturales de los estudiantes en las actividades que diseñan (Arredondo; Márquez-Torres; García-García, 2019; Beltrán-Véliz *et al.*, 2019), aspecto que desde el área de matemáticas puede ser apoyado desde los niveles e indicadores etnomatemáticos que plantea el programa de Etnomatemática, dado que ellos pueden guiar y orientar a profesores de esta especialidad en la elaboración de actividades de aprendizaje (Blanco-Álvarez, 2023; D’ambrosio, 2008). Sin embargo, para que esto pueda ser abordado en el aula, y de esta manera lograr apoyar la labor del profesorado, nos hemos propuesto como objetivo reconocer el nivel de articulación etnomatemático de las prácticas educativas de profesores chilenos en ejercicio que laboran en aulas culturalmente diversas.

2 Marco Teórico

2.1 Aulas culturalmente diversas: ¿qué son?, sus oportunidades y necesidades en el contexto educacional matemático chileno

De acuerdo con la UNESCO (2002), Cabrera Méndez (2011), Fundación Convivencia y Cohesión Social y Junta de Andalucía-Consejería de Educación y Deporte (2020) un aula culturalmente diversa se puede comprender como un espacio en común, en este caso un salón de clases en el que es posible encontrar estudiantes provenientes de distintos sectores geográficos, etnias, religiones y culturas, los cuales en función de estas características propias de sus contextos de origen poseen una diversidad de conocimientos culturales que pueden enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es en este sentido, que a causa de la información proporcionada por el Ministerio de Educación Chileno (2022a, 2022b) y el Informe Casen (2021) en la que menciona que los establecimientos escolares a lo largo de Chile poseen una matrícula escolar compuesta por un total de 3.362.99 estudiantes de zonas urbanas, 281.537 de sectores rurales, 192.045 migrantes y 50.149 estudiantes pertenecientes a etnias indígenas, es posible establecer que en razón de estos datos y del sector geográfico de cada establecimiento escolar, probablemente los profesores, al momento de desarrollar su quehacer pedagógico, se encuentren con estas aulas culturalmente diversas (Aracena Lobos, 2021; Morawietz; Treviños; Villalobos, 2017; Stefoni *et al.*, 2020).

Situación que observada desde la asignatura de matemáticas para Espinoza González (2017), Bizarro Flores (2020) y Concha-Zelada, Sepúlveda y Friz (2023) es una valiosa oportunidad para considerar e integrar los conocimientos culturales de los estudiantes en el proceso de enseñanza y en las actividades que se desarrollan en el aula, dado que al otorgar este espacio no solo es posible conocer nuevos saberes matemáticos, sino que, igualmente, es posible compartir, valorar y respetar otros métodos para abordar las operaciones básicas matemáticas y estrategias de resolución de problemas (Arredondo; Márquez-Torres; García-García, 2019; Chandia *et al.*, 2022).

Es en este nuevo contexto educativo, en el cual el profesorado de matemáticas chileno tiene la posibilidad de desarrollar el proceso de enseñanza en el que se integren los conocimientos culturales de los estudiantes podemos mencionar las investigaciones realizadas por Arredondo, Márquez-Torres y García-García (2019), Beltrán-Véliz *et al.* (2019), Huencho, Rojas y Webb (2017), Huencho *et al.* (2023) en aulas culturalmente diversas y cuyos resultados, por un lado, exponen las oportunidades de aprendizaje que genera la diversidad de conocimientos culturales de los estudiantes en el proceso de enseñanza, y por otro lado, revelan la necesidad de fortalecer los procesos de formación continua del profesorado de matemáticas para poder integrar, de manera pertinente, los saberes de los estudiantes en las actividades que se diseñan, aspecto que puede ser apoyado por medio de la Etnomatemática, en particular desde

los niveles e indicadores etnomatemáticos que plantea esta área de investigación, dado que ellos pueden orientar y guiar la labor del profesorado en ejercicio en contextos educativos culturalmente diversos en la creación y profundización de las tareas matemáticas propuestas por el docente (Blanco-Álvarez, 2023; D’Ambrosio, 2008).

2.2 Etnomatemática: Propuestas y contribuciones al proceso de enseñanza en aulas culturalmente diversas

La Etnomatemática es posible de comprender como un área y programa de investigación que busca “entender el saber/ hacer matemático a lo largo de la historia de la humanidad, contextualizado en diferentes grupos de interés, comunidades, pueblos y naciones” (D’Ambrosio, 2008, p. 17) los cuales ocupan estos conocimientos matemáticos que han sido elaborados, validados y comunicados en sus entornos laborales, sociales y culturales para resolver problemas cotidianos (D’Ambrosio, 2021; Peña-Rincón; Tamayo-Osorio; Parra, 2015; Peña-Rincón; Blanco-Álvarez, 2015).

Este programa de estudio que fue presentado por el profesor Ubiratán D’Ambrosio en el Quinto Congreso Internacional de Educación Matemática, bajo la ponencia denominada *Socio-Cultural Bases for Mathematica Education* (D’ambrosio, 1985) la cual presentaba “la necesidad de abordar la educación matemática desde una perspectiva sociocultural” generó una valiosa oportunidad para conformar y consolidar diversos grupos de investigación etnomatemáticos que han enfocado sus trabajos y divulgación científica en “pos del estudio de conocimientos de distintas comunidades y de su posible incorporación a los currículos para el desarrollo de una educación matemática basada en la equidad, el respeto por la diferencia y la diversidad sociocultural” (Peña-Rincón; Tamayo-Osorio; Parra, 2015, p. 140), buscando, con cada una de estas acciones, fomentar espacios de diálogo y reflexión que permitan y brinden la posibilidad a profesores de matemáticas abordar los objetivos de aprendizaje que se establecen en los currículum escolares orientar el proceso de enseñanza desde una perspectiva Etnomatemática, en particular en aulas culturalmente diversas, dado que ello genera la oportunidad para que los estudiantes expresen sus conocimientos culturales y que estos sean valorados y reconocidos por profesores y compañeros en las actividades que se desarrollan en el aula (Aroca; Blanco-Ávarez; Gil Chaves, 2016; D’ambrosio, 2021; Uzuri; Fernández-Olivera; Olivera, 2015).

Es por ello, que en función de los argumentos expresados anteriormente y con la finalidad de apoyar la labor del profesorado de matemáticas que desempeña su labor pedagógica

en aulas culturalmente diversas, en las que es posible encontrar una variedad de conocimientos culturales que enriquecen de forma considerable el proceso de enseñanza (Concha-Zelada; Sepúlveda; Friz, 2023; Peña-Rincón; Blanco-Álvarez; Aroca, 2023) que Blanco-Álvarez (2023) propone una serie de indicadores etnomatemáticos que tienen por objetivo orientar a profesores de matemáticas en la planificación y diseño de actividades de aprendizaje que se fundamentan en las dimensiones de la etnomatemática propuesta por D'Ambrosio (2008).

Del mismo modo, Blanco-Álvarez (2023) expresa que en función de los indicadores presentes en las actividades elaboradas y desarrolladas por los profesores de matemáticas en estas aulas culturalmente diversas, es posible clasificar el nivel de profundización con que se abordan los conocimientos culturales, de acuerdo a los niveles de articulación etnomatemática que presentamos y detallamos en la Figura 1.

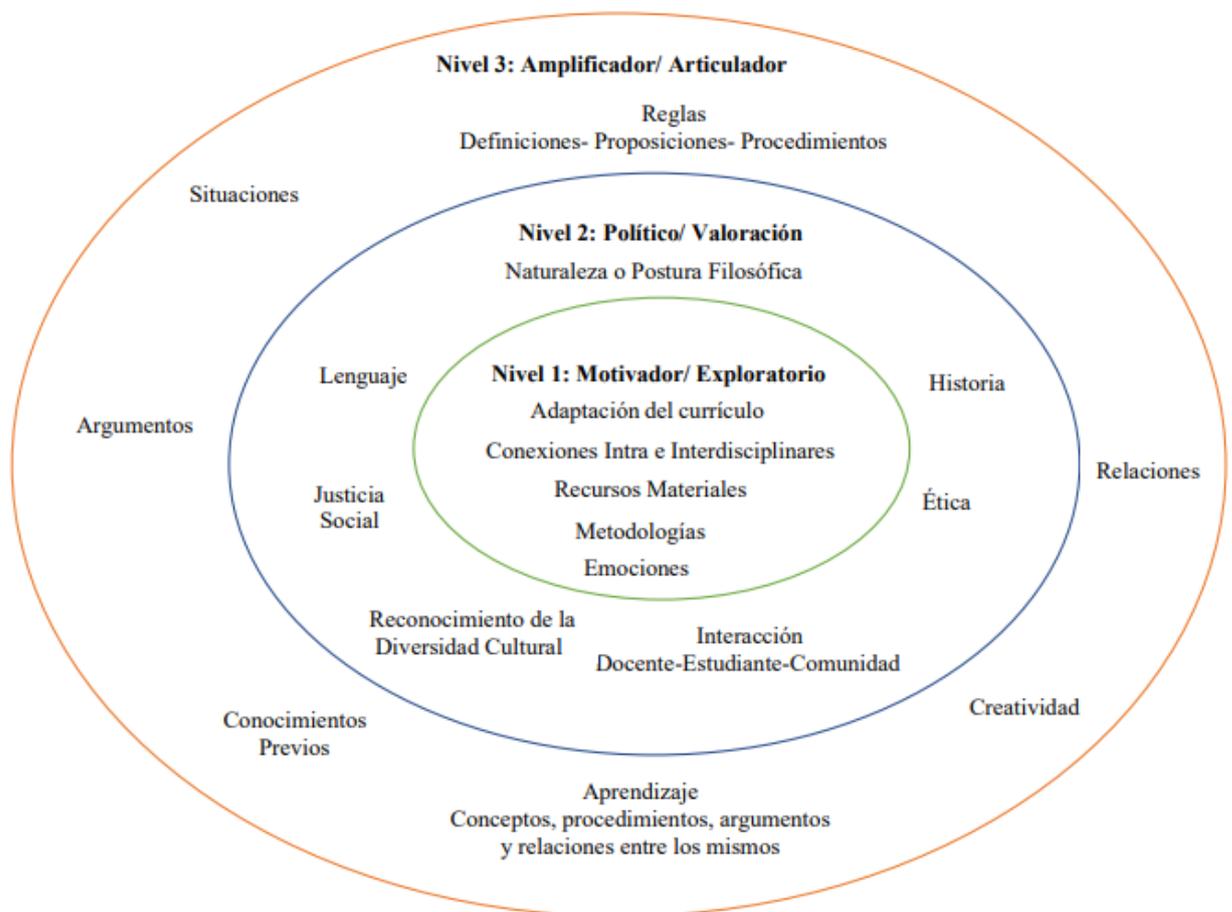


Figura 1 - Niveles de articulación etnomatemáticos
Fuente: Blanco-Álvarez (2023)

3 Metodología

3.1 Diseño de la investigación

El presente estudio se desarrolló por medio de un diseño de investigación de complementariedad metodológica de tipo descriptivo, el cual permitió que fuera posible contrastar y enriquecer la información cuantitativa y cualitativa recopilada (Blanco; Pirela, 2016; Hernández-Sampieri; Mendoza, 2018) logrando con esta acción profundizar, en detalle, el objetivo de investigación establecido, es decir, reconocer el nivel de articulación etnomatemático de las prácticas educativas de profesores chilenos en ejercicio que laboran en aulas culturalmente diversas.

3.2 Contexto, universo, muestra y participantes

El contexto de estudio fue la Región de Ñuble-Chile, en este territorio en particular el universo seleccionado para desarrollar la investigación corresponde a profesores de primaria y secundaria que laboran en establecimientos educativos de la Ciudad de Chillán y sus zonas rurales. Para seleccionar la muestra y participantes del estudio se utilizó un muestreo no probabilístico de carácter intencionado (Hernández-Sampieri; Mendoza, 2018; Mcmillan; Schumacher, 2005), el cual en función de los criterios previamente establecidos para esta etapa, es decir, que los participantes: a) fueran profesores de educación matemática de primaria o secundaria y b) orienten clases de matemáticas en aulas culturalmente diversas, permitió seleccionar un total de cien participantes, los que a partir de cada una de sus respuestas contribuyeron al desarrollo y profundización del objetivo de investigación establecido.

3.3 Instrumentos

Para recopilar la información se aplicaron dos instrumentos, el primero de ellos correspondiente a una escala likert y el segundo a un cuestionario con preguntas abiertas. En relación al cuestionario tipo likert fue elaborado en base a los indicadores propuestos por D'Ambrosio (2008) y Blanco-Álvarez (2023) y adaptado de acuerdo al contexto de estudio, el cual previo a su aplicación fue validado por medio del alfa de Cronbach, obteniendo en este proceso un valor de 0,87 (Hernández-Sampieri; Mendoza, 2018; Mcmillan; Schumacher, 2005), lo cual refleja que el instrumento recoge, de forma pertinente, la información establecida. Finalmente, de acuerdo a lo anterior se establecieron un total de 26 enunciados que debían responder en función del grado de integración de cada uno de ellos en el proceso de enseñanza de matemáticas en aulas culturalmente diversas, es decir: Siempre (4), Con Frecuencia (3), Con Poca Frecuencia, (2) y Rara Vez (1). Posteriormente, luego de aplicado el cuestionario los

participantes del estudio procedieron a contestar el cuestionario con dos preguntas abiertas de carácter reflexivas, las cuales buscaban profundizar en las experiencias pedagógicas de los profesores de matemáticas de primaria y secundaria en el proceso de enseñanza e integración de los conocimientos culturales en aulas culturalmente diversas.

Del mismo modo, previo al proceso de aplicación de los instrumentos se resolvieron cada una de las dudas de los participantes del estudio referidas al objetivo de investigación y se expresó que la información recopilada era de carácter voluntaria, anónima y sólo para fines de investigación (Otero; Casado-Muñoz, 2019).

3.4 Análisis de datos

La información recopilada en el cuestionario tipo likert fue analizada en tres etapas que se mencionan a continuación. En un primer momento y con ayuda del *software* SPSS 25.0 se creó una matriz para vaciar y analizar la información de tipo cuantitativa (Mcmillan; Schumacher, 2005), permitiendo con ello construir tablas de frecuencia que señalaban el grado de integración de cada uno de los enunciados propuestos.

Luego, en un segundo momento y desde el ámbito cualitativo del estudio se analizaron con el apoyo del *software* Atlas Ti.9.0 los relatos recopilados, momento en el cual por medio de lecturas en profundidad de cada uno de ellos emergieron las categorías de análisis y redes semánticas respectivas (Rojas Bravo; Osorio Acosta, 2017).

Finalmente, en un último momento y en razón del diseño de investigación de complementariedad metodológico establecido se analizó la información cuantitativa y cualitativa con la intención de contrastar, enriquecer y profundizar en cada una de las respuestas proporcionadas por los participantes del estudio, logrando, así, establecer nuevos aspectos que son necesarios de indagar (Hernández-Sampieri; Mendoza, 2018) en el proceso de enseñanza de las matemáticas en aulas culturalmente diversas.

4 Resultados

A continuación, desde el ámbito cuantitativo y cualitativo se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación y análisis de la información de los 26 enunciados propuestos en cuestionario tipo likert y las 2 preguntas de carácter abierta realizadas en la investigación.

4.1 Resultados Cuantitativos

En las Tablas 1, 2 y 3 se presentan los resultados obtenidos de acuerdo al análisis de los indicadores propuestos en cada uno de los niveles de articulación etnomatemáticos y su presencia en el proceso de enseñanza de actividades matemáticas en aulas culturalmente diversas.

En la Tabla 1 logramos observar que en función de su experiencia pedagógica un 71%, 88% y 82% respectivamente, de los profesores de matemáticas que laboran en aulas culturalmente diversas con frecuencia o siempre favorecen la motivación de los estudiantes, con la intención de que se interesen y participen en cada una de las actividades propuestas ($M=3,52$; $DT=0,541$), desarrollan la autoestima de los estudiantes, por medio de la integración de sus conocimientos culturales en las actividades propuestas ($M=3,28$; $DT=0,697$) y desarrollan actividades de resolución de problemas matemáticos ($M=3,15$; $DT=0,730$). En relación a la utilización de material didáctico contextualizado ($M=2,99$; $DT=0,674$) y adecuación de los objetivos y contenidos de aprendizaje que plantea el Currículo Nacional o la Educación Intercultural Bilingüe al contexto y realidad de los estudiantes ($M=2,93$; $DT=0,956$), es posible apreciar que un 77% y 73% realiza estas acciones considerar con frecuencia o siempre en cada una sus clases de matemática.

Tabla 1 - Indicadores etnomatemáticos presenten en el nivel Motivador/Exploratorio

	M	DT	RV %	CPF %	CF %	
Adecua los objetivos y contenidos de aprendizaje que plantea el Currículo Nacional o la Educación Intercultural Bilingüe al contexto y realidad de los estudiantes	2,93	0,956	11,0	16,0	42,0	31,0
Realiza conexiones matemáticas con otras áreas como por ejemplo la física, la antropología, la historia, la sociología etc.	2,75	0,783	7,0	25,0	54,0	14,0
Utiliza material didáctico contextualizado	2,99	0,674	0,0	23,0	55,0	22,0
Desarrolla actividades de resolución de problemas matemáticos	3,15	0,730	1,0	17,0	48,0	34,0
Fomenta espacios para compartir estrategias de resolución, generadas a partir de los conocimientos culturales de los estudiantes	2,67	1,035	15,0	30,0	28,0	27,0
Favorece la motivación de los estudiantes, con la intención de que se interesen y participen en cada una de las actividades propuestas	3,52	0,541	0,0	2,0	44,0	54,0
Desarrolla la autoestima de los estudiantes, por medio de la integración de sus conocimientos culturales en las actividades propuestas	3,28	0,697	1,0	11,0	47,0	41,0

S: Siempre, CF: Con Frecuencia, CPF: Con poca frecuencia, RV: Rara vez

Fuente: elaborada por el autor (2023)

Finalmente, en la Tabla 1 se evidencia que 68% y 55% de los profesores, durante el proceso de enseñanza, con frecuencia o siempre fomentan espacios para compartir estrategias

de resolución, generadas a partir de los conocimientos culturales de los estudiantes ($M=2,67$; $DT=1,035$), y realizan conexiones matemáticas con otras áreas como por ejemplo la física, la antropología, la historia, la sociología, etc. ($M=2,75$; $DT=0,730$).

En la Tabla 2, de acuerdo a los indicadores que propone el nivel Político/Valoración es posible apreciar que un 81% y 84% de los participantes con frecuencia o siempre en su práctica educativa consideran la promoción de la equidad, la inclusión social o la democracia en el proceso de enseñanza y aprendizaje ($M=3,32$; $DT=0,851$) y desarrollan actividades que permitan reconocer y valorar el pensamiento matemático extraescolar o conocimientos culturales de los estudiantes ($M=3,18$; $DT=0,687$).

Con respecto a los anunciados, expresan que durante el proceso de enseñanza de matemáticas, en aulas culturalmente diversas, es posible promover reflexiones sobre la relación entre individuos, comunidad y naturaleza, mediados por el saber matemático ($M=2,90$; $DT=0,823$), considerar diversos modos de escritura y oralidad ($M=2,74$; $DT=1,011$) y promover en clases la reflexión sobre los conocimientos culturales de los estudiantes ($M=2,54$; $DT=0,915$) un 65%, 63% y 55% respectivamente, señalo realizar estos aspectos con frecuencia o siempre en cada una de sus clases.

Tabla 2 - Indicadores etnomatemáticos presenten en el nivel Político/Valoración

	M	DT	RV %	CPF %	CF %	
Presenta las matemáticas como un producto sociocultural, es decir, como una producción del conocimiento matemático elaborado por grupos culturales	2,44	0,880	15,0	37,0	37,0	11,0
Considera la historia de las matemáticas al momento de planificar las actividades	2,36	0,927	18,0	41,0	28,0	13,0
Considera a padres, madres o apoderados en el diseño de la clase, proyectos educativos, currículo u otras actividades escolares o extraescolares	2,23	0,908	24,0	37,0	31,0	8,0
Favorece la participación de padres, madres o apoderados en la gestión de la clase, proyecto o actividad escolar en el transcurso del año	2,10	1,049	37,0	29,0	21,0	13,0
Promueve en clases la reflexión sobre los conocimientos culturales de los estudiantes	2,54	0,915	15,0	30,0	41,0	14,0
Reconoce y valora el pensamiento matemático extraescolar o conocimientos culturales de los estudiantes	3,18	0,687	0,0	16,0	50,0	34,0
Considera la promoción de la equidad, la inclusión social o la democracia en el proceso de enseñanza y aprendizaje	3,32	0,851	3,0	16,0	27,0	54,0
Promueve reflexiones sobre la relación entre individuos, comunidad y naturaleza, mediados por el saber matemático	2,90	0,823	2,0	33,0	38,0	27,0
Considera el uso de diferentes lenguas, vista como riqueza cultural	2,12	1,094	37,0	31,0	15,0	17,0
Considera diversos modos de escritura y oralidad	2,74	1,011	15,0	22,0	37,0	26,0

S: Siempre, CF: Con Frecuencia, CPF: Con poca frecuencia, RV: Rara vez

Fuente: elaborada por el autor (2023)

Del mismo modo, en la Tabla 2 observamos que un 48%, 41%, afirma realizar con frecuencia o siempre actividades de enseñanza donde se presenten las matemáticas como un producto sociocultural, es decir, como una producción del conocimiento matemático elaborado por grupos culturales ($M=2,44$; $DT= 0,880$), que consideren la historia de las matemáticas al momento de planificar las actividades ($M=2,36$; $DT= 0,927$).

Por último, y con un porcentaje menor solo un 39% 34% y 32%, los profesores señalan que cuando trabajan en aulas culturalmente diversas actividades propias de la asignatura de matemáticas, con frecuencia o siempre consideran a padres, madres o apoderados en el diseño de la clase, proyectos educativos, currículo u otras actividades escolares o extraescolares ($M=2,23$, $DT=0,908$), consideran el uso de diferentes lenguas, vista como riqueza cultural ($M=2,12$; $DT=1,094$) y favorecen La participación de padres, madres o apoderados en la gestión de la clase, proyecto o actividad escolar en el transcurso del año ($M=2,10$; $DT=1,049$).

En la Tabla 3, es posible observar que un 94% y 87% de los participantes expresa que con frecuencia o siempre en sus clases de matemática considera formas diversas o nuevas de plantear soluciones a las situaciones problema ($M=3,44$; $DT= 0,608$) y resuelve situaciones problema usando diferentes procedimientos, algoritmos escolares y extraescolares ($M=3,28$; $DT= 0,740$) al momento de enseñar en aulas culturalmente diversas. En relación a los enunciados que expresan la posibilidad de considerar en la evaluación los conocimientos y modos de razonar matemáticos escolares y extraescolares culturales ($M=3,12$; $DT=0,742$) y valorar los objetos matemáticos extraescolares o conocimientos culturales de los estudiantes presentes en actividades de resolución de problemas ($M=3,01$; $DT= 0,674$) un 82% y 80% de los participantes señalan realizar estas acciones con frecuencia o siempre durante el desarrollo de la clase de matemáticas.

Tabla 3 - Indicadores etnomatemáticos presenten en el nivel Amplificador/Articulador

	M	DT	RV %	CPF %	CF %	%
Valora los objetos matemáticos extraescolares o conocimientos culturales de los estudiantes presentes en actividades de resolución de problemas	3,01	0,674	1,0	19,0	58,0	22,0
Resuelve situaciones problema usando diferentes procedimientos, algoritmos escolares y extraescolares	3,28	0,740	2,0	11,0	44,0	43,0
Presenta procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos extraescolares	3,15	0,770	4,0	11,0	51,0	34,0
Valora y respeta argumentos basados en lógicas distintas a la occidental.	2,88	0,977	9,0	27,0	31,0	33,0
Establece comparaciones, relaciones entre los procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos escolares y extraescolares.	2,89	0,777	5,0	21,0	54,0	20,0
Considera los saberes matemáticos previos de los estudiantes, relacionados con su cultura	3,20	0,841	4,0	15,0	38,0	43,0

Considera las formas de razonamiento y argumentación características de su cultura para legitimar su conocimiento en el aula	3,18	0,770	2,0	16,0	44,0	38,0
Considera formas diversas o nuevas de plantear soluciones a las situaciones problema.	3,44	0,608	0,0	6,0	44,0	50,0
Considera en la evaluación los conocimientos y modos de razonar matemáticos escolares y extraescolares culturales	3,12	0,742	2,0	16,0	50,0	32,0

S: Siempre, CF: Con Frecuencia, CPF: Con poca frecuencia, RV: Rara vez

Fuente: elaborada por el autor (2023)

Igualmente, en la Tabla 3, se evidencia que un 81%, 82% y 85% de los participantes expresa que con frecuencia o siempre en sus clases de matemáticas en aulas culturalmente diversas considera los saberes matemáticos previos de los estudiantes, relacionados con su cultura ($M=3,20$; $DT= 0,841$), considera las formas de razonamiento y argumentación características de su cultura para legitimar su conocimiento en el aula ($M=3,18$; $DT= 0,770$) y presenta procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos extraescolares ($M=3,15$; $DT=0,770$).

Finalmente, y en relación a los enunciados que señalan la posibilidad de establecer comparaciones, relaciones entre los procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos escolares y extraescolares ($M=2,89$; $DT=0,777$) y valorar y respetar argumentos basados en lógicas distintas a la occidental ($M=2,88$; $DT= 0,977$), un 74% y 64% de los profesores de matemáticas integra con frecuencia o siempre cada uno de estos aspectos en el proceso de enseñanza.

4.2 Resultados Cualitativos

En el Cuadro 1 se presentan las preguntas abiertas realizadas a los profesores de matemáticas que al momento de realizar la investigación estaban ejerciendo su labor en aulas culturalmente diversas en conjunto con las categorías emergentes de cada uno de los relatos recopilados.

Pregunta	Categoría
Desde su experiencia pedagógica ¿Qué aspectos considera usted que son necesarios en su formación continua para poder abordar e integrar durante el proceso de enseñanza los conocimientos culturales de los estudiantes en las actividades que diseña y planifica en aulas culturalmente diversas?	Capacitaciones
¿Qué aspectos considera que debe tener en cuenta el currículum escolar chileno en la asignatura de matemáticas para poder desarrollar el proceso de enseñanza desde una mirada intercultural que permita integrar de manera efectiva los conocimientos culturales de los estudiantes?	Contexto de los estudiantes

Cuadro 1 - Preguntas abiertas y categorías emergentes
Fuente: elaborado por el autor (2023)

A continuación, se exponen las respuestas más representativas de cada pregunta de tipo abierta realizada de los participantes del estudio que hemos denominado Profesor 1, Profesor 2 y Profesor 3, las cuales nos permitieron reconocer, desde los relatos y experiencias de los participantes del estudio, el nivel de articulación etnomatemático de las prácticas educativas de profesores chilenos en ejercicio que laboran en aulas culturalmente diversas.

Sobre los aspectos necesarios en la formación continua que permitan integrar los conocimientos culturales de los estudiantes es posible observar que los docentes de matemáticas expresan que para poder incorporar los conocimientos culturales de los estudiantes en las actividades que diseñan y planifican en aulas culturalmente diversas requieren de capacitaciones, ya sea por medio de diplomados, postítulos, cursos impartidos por el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP) u otras instancias de aprendizajes que se puedan generar, las cuales en función de los conocimientos y habilidades que adquieran en estos espacios de aprendizaje, los puedan preparar para desarrollar el proceso de enseñanza en aulas culturalmente diversas en las que puedan incorporar los conocimientos culturales de los estudiantes. Vamos a ver sus respuestas

Pregunta 1. Desde su experiencia pedagógica ¿Qué aspectos considera usted que son necesarios en su formación continua para poder abordar e integrar durante el proceso de enseñanza los conocimientos culturales de los estudiantes en las actividades que diseña y planifica en aulas culturalmente diversas?

Profesor 1: Capacitación en el área, que permitan integrar la dimensión cultural al ámbito de la resolución de problemas o en las diferentes actividades que se realizan en el aula.

Profesor 2: Faltan cursos, diplomados, postítulos y otros que tengan estrecha relación con la relación entre cultura y matemática. A nivel de país el CPEIP (Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas) podría realizar estos cursos, pero no hay mucho relacionado a la cultura.

Profesor 3: Considero que antes de enseñarlas o aplicarlas uno debe aprenderlas y es necesario capacitaciones y preparación previa para darse a entender a todos (Respuestas de los profesores a la Pregunta 1, 2023).

Después, logramos apreciar que al momento de preguntar a los profesores por los aspectos que consideran que debe tener en cuenta el currículum escolar chileno en la asignatura de matemáticas para poder desarrollar el proceso de enseñanza desde una mirada intercultural que permita integrar de manera efectiva los conocimientos culturales de los estudiantes, se observa que los docentes expresan que un elemento fundamental para lograr esta acción es poseer un currículum contextualizado acorde a las características y realidades de los estudiantes, de tal manera que al incorporar características propias de los territorios del alumnado como sector geográfico, etnia, rasgos socioeconómicos y su cultura, las actividades que se diseñan y abordan en el aula se vuelven más significativa para ellos.

Pregunta 2. ¿Qué aspectos considera que debe tener en cuenta el currículum escolar chileno en la asignatura de matemáticas para poder desarrollar el proceso de enseñanza desde una

mirada intercultural que permita integrar de manera efectiva los conocimientos culturales de los estudiantes?

Profesor 1: ser más aterrizado a la realidad de los estudiantes, que no solo es contenido, sino que también tengan un aprendizaje significativo, no todos les interesa lo mismo, por lo tanto, hay que hacer una adecuación y contextualización diferente.

Profesor 2: Conocer la realidad de los estudiantes y desde ahí crear los objetivos considerando su cultura.

Profesor 3: el currículum debe tener espacios de construcción cultural del conocimiento matemático, considerando las realidades de los estudiantes, desde su posición geográfica, étnica y socioeconómica (Respuestas de los profesores a la Pregunta 2, 2023).

5 Conclusiones

A partir de cada uno de los análisis cuantitativos y cualitativos realizados durante el estudio, el cual tenía por objetivo reconocer el nivel de articulación etnomatemático de las prácticas educativas de profesores chilenos en ejercicio que laboran en aulas culturalmente diversas, es posible establecer que los docentes que participaron en la investigación, a pesar de no poseer una formación etnomatemática, en función de su experiencia y reflexión pedagógica en salones de clases culturalmente diversos y con la intención de valorar, respetar e integrar otros saberes que contribuyan al desarrollo de la asignatura de matemática (Chandia *et al.*, 2022; Concha-Zelada; Sepúlveda; Friz, 2023; Peña-Rincón; Tamayo Osorio; Parra, 2015) incorporan con frecuencia o siempre en sus clases de matemáticas los indicadores etnomatemáticos presentes en los niveles Motivador/Exploratorio, Político/Valoración y Amplificador/Articulador propuestos por Blanco-Álvarez (2023).

Del mismo modo, y en relación a los indicadores etnomatemáticos que los profesores de matemáticas integran en el proceso de enseñanza, es posible mencionar que en la mayoría de los casos consideran aquellos que permiten desarrollar actividades de resolución de problemas matemáticos ($M=3,15$), resolver situaciones-problema usando diferentes procedimientos, algoritmos escolares y extraescolares ($M=3,28$) y considerar formas diversas o nuevas de plantear soluciones a las situaciones-problema ($M=3,44$), dado que al realizar cada una de estas acciones en su práctica educativa se favorece la motivación de los estudiantes con la intención de que se interesen y participen en cada una de las actividades propuestas ($M=3,52$), es posible desarrollar la autoestima de los estudiantes, por medio de la integración de sus conocimientos culturales en las actividades propuestas ($M=3,28$), se logra reconocer y valorar el pensamiento matemático extraescolar o conocimientos culturales de los estudiantes ($M=3,18$) e igualmente considerar la promoción de la equidad, la inclusión social o la democracia en el proceso de enseñanza y aprendizaje ($M=3,32$).

Aspectos que podemos observar en el párrafo anterior, dan cuenta por una parte de las

oportunidades que proporcionan los conocimientos culturales de los estudiantes durante el proceso de enseñanza y desarrollo de actividades matemáticas desde una perspectiva etnomatemática (Aroca; Blanco-Álvarez; Gil Chaves, 2016; D’ambrosio, 2021; Huencho *et al.*, 2023), presentes en los niveles e indicadores etnomatemáticos propuestos por Blanco-Álvarez (2023), pero, por otra, también revela los desafíos que enfrenta el profesorado de matemáticas que ejerce su labor en aulas culturalmente diversas, los cuales expresan que para poder trabajar e integrar los conocimientos culturales de los estudiantes en el proceso de enseñanza y en el currículum escolar chileno, requieren de capacitaciones que proporcionen herramientas pedagógicas acordes al contexto de los estudiantes, a fin de que cuando se presenten ejemplos o situaciones de aprendizajes en el área de matemáticas, estas sean significativa para ellos, dado que son propias de sus territorios.

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.

Referencias

ARACENA LOBOS, C. A. Diversidad cultural: análisis de su atención pedagógica en la práctica educativa en la primera infancia. **Revista Realidad Educativa**, Santiago de Chile, v. 1, n. 1, p. 63-95, 2021. Disponible en: <https://revistas.uft.cl/index.php/rre/article/view/90/156>. Acceso en: 26 mar. 2024. <https://doi.org/10.38123/rre.v1i1.90>

AROCA, A.; BLANCO-ÁLVAREZ, H.; GIL CHAVES, D. Etnomatemática y formación inicial de profesores de matemáticas: el caso colombiano. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática**, San Juan de Pasto, v. 9, n. 2, p. 85-102, jun./sep. 2017. Disponible en: <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/341/255>. Acceso en: 26 mar. 2024. <https://doi.org/10.22267/relatem.1692.4>

ARREDONDO, E. H.; MÁRQUEZ-TORRES, M.; GARCÍA-GARCÍA, J. I. La inmigración desde la mirada del profesor de matemáticas del sur de Chile. **Estudios Pedagógicos**, Pelluco, v. 45, n. 3, p. 145-161, 2019. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052019000300145&script=sci_abstract. Acceso en: 02 may. 2024. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052019000300145>

OTERO, L. R.; CASADO-MUÑOZ, R. (eds.). **Guía para la investigación educativa**. 4. ed. London: British educational Research Association, 2019. Disponible en:

<https://www.bera.ac.uk/publication/guia-etica-para-la-investigacion-educativa-cuarta-edicion-2018>. Acceso en: fecha 02 may. 2024. <https://doi.org/10.36006/16260-14>

BELTRÁN-VÉLIZ, J. C.; DEL VALLE-ROJAS, C. F., MANSILLA-SEPÚLVEDA, J. G.; NAVARRO-ABURTO, B. A. Prácticas de enseñanza de profesores en contextos interculturales: obstáculos y desafíos. **Magis**, Bogotá, v. 11, n. 3, p. 5-22, 2019. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/24497>. Acceso en: 02 may. 2024. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m11-23.pepc>

BIZARRO FLORES, W. H. Matemática intercultural en la transformación de la práctica pedagógica y la mejora de los aprendizajes. **Voces de la Educación**, Xalapa, v. 5, n. 9, p. 1-24, 2020. Disponible en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02505982/document>. Acceso en: 26 mar. 2024.

BLANCO-ÁLVAREZ, H. Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En LONDOÑO-AGUDELO, I-A.; Blanco-Álvarez, H. (eds.). **Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática**. Villavicencio: Editorial Universidad de los Llanos. 2023. p. 1-10.

BLANCO, N.; PIRELA, J. La complementariedad metodológica: Estrategia de integración de enfoques en la investigación social. **Espacios Públicos**, Toluca, v. 19, n. 45, p. 97-111, 2016. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/676/67646966005/html/index.html>. Acceso en: 02 may. 2024

CABRERA MENDEZ, M. Diversidad en el aula. **Innovación y experiencias educativas**, Granada, v. 41, [s.n.], p. 1-9, 2011. Disponible en: http://www.csi.csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_41/Lucia_Cabrera_1.pdf. Acceso en: 02 may. 2024

CHANDIA, E.; HUENCHO, A.; PÉREZ, C.; ORTIZ, A.; CERDA, G. Habilidades cognitivas y sociales en la resolución de problemas matemáticos de forma colaborativa. **Uniciencia**, San José, v. 36, n. 1, p. 1-26, 2022. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34702022000100781. Acceso en: 02 may. 2024 <https://doi.org/10.15359/ru.36-1.50>

CONCHA-ZELADA, R.; SEPÚLVEDA, S. M. N.; FRIZ, M. Resolución de problemas: Una puerta de entrada para la valoración de la diversidad cultural de estudiantes migrantes. **Praxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 27, n. 2, p. 1-13, 2023.

D'AMBROSIO, U. Socio-cultural Bases for Mathematics Education. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICS EDUCATION, 5., 1985, Chicago. **Proceedings...** New York: Springer, 1985. Insertar p. 44-27. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/40247876>

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemáticas**: Entre las tradiciones y la modernidad. Ciudad: Madrid, Diaz de Santos, 2008.

D'AMBROSIO, U. Las dimensiones políticas y educacionales de la etnomatemática. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, San José, v. Número esp., p. 93-96. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/49178/48950>

ESPINOZA GONZALEZ, J. La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. **Atenas**, Local, v. 3, n. 39, p. 64-79, 2017. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/journal/4780/478055149005/478055149005.pdf>. Acceso en: 02 may. 2024

FUNDACIÓN CEPAIM. Convivencia y Cohesión Social. **Un aula de diversidad cultural**: material docente. Madrid: Fundación Cepaim, 2020. Disponible en: https://cepaim.org/documentos/publi/CEPAIM-2020-AULA-DE-DIVERSIDAD-CULTURAL-cuaderno-docente_web.pdf. Acceso en: 26 mar. 2024.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R.; MENDOZA, C. **Metodología de la investigación**: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad: Ciudad de México. Mc Graw Hill Education, 2018.

HUENCHO, A.; ROJAS, F.; WEBB, A. (2017). Educación matemática intercultural: Propuestas y proyecciones desde el pueblo mapuche. En E. Treviño, L. Morawietz, C. Villalobos, & E. Villalobos (Eds.), **Educación intercultural en Chile. Experiencias, pueblos y territorios** (Ediciones, pp. 301–332). <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>

HUENCHO, A.; CHANDÍA, E.; ROJAS, F.; WILLIAMSON, G. Tercer espacio: Modelo de tareas matemáticas con responsabilidad cultural desde el contexto indígena. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Ciudad de México, v. 25, n. 2, p. 197-222, 2023. Disponible en : https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362022000200197&script=sci_abstract. Acceso en : 02 may. 2024 <https://doi.org/10.12802/relime.22.2523>

INFORME Casen y Migración: Educación, Formación y Acceso a oportunidades: desafíos aún pendientes (Informe N°2). Santiago de Chile: SJM, 2021. Disponible en: <https://www.migracionenchile.cl/publicaciones>. Acceso en: 26 mar. 2024.

MCMILLAN, J. H.; SCHUMACHER, S. **Investigación educativa**. 5. ed. Ciudad: Madrid, Pearson Addison Wesley, 2005.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Centro de Estudios. **Documento de trabajo N° 12**. Mapa del estudiantado extranjero en el sistema escolar chileno (2015-2017). Santiago de Chile: Mineduc, 2018. Disponible en: https://www.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/19/2018/05/MAPA_ESTUDIANTES_EXTRANJEROS_SISTEMA_ESCOLAR_CHILENO_2015_2017.pdf Acceso en: 21 jul. 2023

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Centro de Estudios. **Esquema de registro de matrícula única oficial 2004-2022 por estudiantes**. Santiago de Chile: Mineduc, 2022a.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Centro de Estudios. **Informe del sistema educacional con análisis de género 2022**. Santiago de Chile: Mineduc, 2022b. Disponible en: https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2022/11/EVIDENCIAS-55_2022_fd01.pdf Acceso en: 21 jul. 2023

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. **Ley 20.370** de 17 de agosto de 2009. Establece la Ley General de Educación. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional, 2009. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1006043&idParte=8780679>. Acceso en: 26 mar. 2023.

MORAWIETZ, L.; TREVIÑO, E.; VILLALOBOS, C. La educación intercultural en Chile: Mapa de la discusión. En TREVIÑO, E. MORAWIETZ, L.; VILLALOBOS, E. VILLALOBOS, C. (eds.). **Educación intercultural en Chile. Experiencias, pueblos y territorios**. Ciudad: Santiago de Chile, Ediciones UC, 2017. p. 21-35. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/http://ceppe.uc.cl/images/contenido/publicaciones/libros/pdf/educacion-intercultural-en-chile.pdf>. Acceso en: 02 may. 2024. <https://doi.org/10.2307/j.ctv14rmrqr>

PEÑA-RINCÓN, P.; BLANCO-ÁLVAREZ, H. Reflexiones sobre cultura, currículo y

etnomatemáticas. En CORTINA, R. DE LA GARZA, K. (eds.). **Educación, pueblos indígenas e interculturalidad en América Latina**. Ciudad: Abya Yala, 2015. p. 213-246. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/314119885_Reflexiones_sobre_cultura_curriculo_y_etnomatematicas Acceso en: 02 may. 2024

PEÑA-RINCÓN, P.; TAMAYO-OSORIO, C.; PARRA, A. Una visión latinoamericana de la etnomatemática: Tensiones y desafíos. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Ciudad de México, v. 18, n. 2, p.137-150, 2015. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/335/33540064001.pdf>. Acceso en: 02 may. 2024. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1820>

PEÑA-RINCÓN, P.; BLANCO-ÁLVAREZ, H.; AROCA, A. Incorporating Indigenous Mathematical Knowledge into the Education Systems of Colombia and Chile (1990–2013). En TREVIÑO, E. MORAWIETZ, L.; VILLALOBOS, E. VILLALOBOS, C. (eds.). **Intercultural Education in Chile**. Ciudad: Santiago de Chile, Springer, 2023. p. 173-200. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://ceppe.uc.cl/images/contenido/publicaciones/libros/pdf/educacion-intercultural-en-chile.pdf>. Acceso en: 02 may. 2024. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-10680-4>

ROJAS BRAVO, X.; OSORIO ACOSTA, B. E. Criterios de calidad y rigor en la metodología cualitativa. **Gaceta De Pedagogía**, Caracas, v. 36, [s.n.], p. 63-75. Disponible en: <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/gaceta/article/view/566>. Acceso en: 02 may. 2024. <https://doi.org/10.56219/rgp.vi36.566>

SILVA-CID, E. El rol docente en la atención a la diversidad en Chile. **Praxis**, Santa Marta, v. 16, n. 2, p. 235-245, 2020. Disponible en: <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/3655> Acceso en: 02 may. 2024. <https://doi.org/10.21676/23897856.3655>

STEFONI, C.; STANG, F.; RIEDEMANN, A; AGUIRRE, T. Prácticas docentes en escuelas multiculturales: entre la continuidad y la superación del modelo monocultural. **Revista Temas de Antropología y Migración**, Buenos Aires, [s.v.], n. 11, p. 226–250, 2019.

STEFONI, C.; ROJAS, M. T.; RIEDEMANN, A.; STANG A.F. Interculturalidad en contextos migratorios. Desafíos para pensar un sistema escolar inclusivo y justo. En CORVERA-VERGARA, M. T.; G. MUÑOZ, S. G. (eds.). **Horizontes y propuestas para transformar el sistema educativo chileno**. Santiago de Chile: Ediciones Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2020. p. 169-190.

UNESCO. Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural. In: CONFERENCIA GENERAL, 31., 2001, Paris. **Actas...** Paris: Unesco, 2002. p. 1-194. Disponible en : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000125590_spa?posInSet=3&queryId=N-EXPLORE-72486264-83db-4c82-a8cc-ba3e385044a8. Acceso en: 26 mar. 2024.

UZURI, A.; FERNÁNDEZ-OLIVERAS, A.; OLIVERAS, M. L. Acciones etnomatemáticas orientadas a la práctica educativa: una revisión bibliográfica centrada en dos contextos. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, v. 8, n. 2, p. 519-542, 2015.

**Submetido em 30 de Setembro de 2023.
Aprovado em 11 de Dezembro de 2023.**