

Resolución de problemas desde la etnomatemática en la formación docente

RENÁN CONCHA-ZELADA¹

MAXIMINA MÁRQUEZ TORRES²

Universidad de Los Lagos - Chile

MIGUEL CLAUDIO FRIZ CARRILLO³

Universidad del Bío-Bío - Chile

HILBERT BLANCO-ÁLVAREZ⁴

Universidad de Nariño - Colombia

Recibido el 29-12-25; primera evaluación el 20-05-26;
segunda evaluación el 03-06-26, aceptado el 03-08-26

RESUMEN

El objetivo de estudio fue analizar las estrategias y argumentos utilizados por los profesores en formación durante la resolución de un problema etnomatemático. El diseño de investigación utilizado fue un estudio de casos colectivo. El contexto de estudio corresponde a dos regiones del sur de Chile. Para recopilar la información se aplicó un problema etnomatemático. El análisis de la información fue realizado con apoyo de Atlas Ti 9.0, etapa en la cual emergieron tres categorías. Los resultados evidencian que la adquisición de conocimientos culturales ocurre a través de experiencias asociadas al contexto de los estudiantes y que estas permiten establecer las medidas para determinar una solución al problema propuesto.

¹ Académico del Departamento de Ciencias Exactas de la Universidad de Los Lagos - Chile, donde se desempeña como profesor de pre y posgrado en el área de educación matemática. Correo electrónico: renan.conchazelada@ulagos.cl ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7384-8465>

² Académica del Departamento de Ciencias Exactas, de la Universidad de Los Lagos donde se desempeña como profesora de pre y posgrado en el área de educación matemática. Correo electrónico: maximina.marquez@ulagos.cl ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0019-8809>

³ Coordinador del Grupo de Investigación en Educación e Interculturalidad, adscrito al Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Bío Bío - Chile, donde se desempeña como profesor de pre y posgrado en el área de educación. Correo electrónico: mfriz@ubiobio.cl ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5945-9559>

⁴ Profesor adscrito al Departamento de Matemáticas y Estadística de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Nariño - Colombia. Director de la Editorial Universidad de Nariño y Director-Fundador de la Red Internacional de Etnomatemática - RedINET. Correo electrónico: hilbla@udenar.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4973-8076>

Finalmente, con base en los procedimientos y bosquejos realizados por medio de los conocimientos culturales, es posible evidenciar un proceso de etnomodelación.

Palabras claves: etnomatemática, resolución de problemas, conocimiento cultural, formación inicial

Problem-solving through ethnomathematics in teacher education

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the strategies and arguments used by pre-service teachers when solving an ethnomathematical problem. The research design employed was a collective case study, conducted in two regions of southern Chile. An ethnomathematical problem was used to collect data. Data analysis was performed using Atlas.ti 9.0, a process during which three categories emerged. The results show that the acquisition of cultural knowledge occurs through experiences associated with the students' context, enabling them to establish measures to solve the proposed problem. Finally, based on the procedures and sketches created through cultural knowledge, it is possible to identify a process of ethnomodeling.

Keywords: ethnomathematics, problem-solving, cultural knowledge, initial training.

Resolução de problemas a partir da etnomatemática na formação de professores

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar as estratégias e os argumentos utilizados por professores em formação durante a resolução de um problema etnomatemático. O desenho de pesquisa adotado foi o estudo de caso coletivo. O contexto do estudo compreende duas regiões do sul do Chile. Para a coleta de dados, foi aplicado um problema etnomatemático. A análise das informações foi realizada com o auxílio do software Atlas.ti 9.0, etapa na qual emergiram três categorias. Os resultados evidenciam que a aquisição de conhecimentos culturais ocorre por meio de experiências associadas ao contexto dos alunos, permitindo-lhes estabelecer medidas para determinar uma solução para o problema proposto. Por fim, com base nos procedimentos e esboços desenvolvidos por meio dos conhecimentos culturais, é possível identificar um processo de etnomodelagem.

Palavras-chave: etnomatemática, resolução de problemas, conhecimento cultural, formação inicial.

1. INTRODUCCIÓN

Para el Ministerio de Educación de Chile (Mineduc), uno de los objetivos fundamentales de incorporar y trabajar la resolución de problemas en el aula es el desarrollo de estrategias que permitan a los estudiantes encontrar soluciones pertinentes a las interrogantes propuestas, proceso para el cual el profesor debe generar retroalimentaciones constantemente a los estudiantes y así ser un guía durante el aprendizaje (Mineduc, 2023; Mineduc, 2015). No obstante, esta tarea representa un desafío para el profesorado chileno, ya que debe enseñar y desarrollar este tipo de habilidades en contextos educativos cada vez más diversos, caracterizados por la heterogeneidad cultural de los estudiantes. Es en este escenario educativo en el que los profesores de matemática en ejercicio han manifestado la necesidad de abordar esta inquietud para contar con estas herramientas en la etapa de formación inicial, con el propósito de estar mejor preparados para abordar de manera pertinente esta realidad en el salón de clases (Concha-Zelada et al., 2024).

Este contexto en particular ofrece una valiosa oportunidad para integrar y trabajar con las propuestas que plantea la etnomatemática durante la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, especialmente en la formación inicial de profesores de esta especialidad (Peña-Rincón & Huencho, 2021), puesto que esta perspectiva reconoce la diversidad de prácticas matemáticas presentes en distintas culturas, necesarias para promover una enseñanza contextualizada y significativa (Albanese et al., 2014) en la cual, por medio de los conocimientos culturales de los estudiantes en conjunto con los indicadores etnomatemáticos, se permite diseñar y desarrollar actividades contextualizadas propias del territorio de los estudiantes (Blanco-Álvarez & Nazate Calpa, 2022) las que de acuerdo con su diseño y conocimientos culturales involucrados en el proceso de resolución, incluso pueden conllevar a un proceso de etnomodelación (Rosa & Orey, 2024).

Es frente a lo anterior que Peña-Rincón y Huencho (2021) consideran que es importante integrar la etnomatemática en la formación inicial docente, puesto que no solo permite responder a los desafíos de la diversidad cultural presente en Chile, sino que también genera oportunidades decoloniales para resignificar el conocimiento matemático desde una perspectiva inclusiva y crítica.

Es en este marco en el que la presente investigación propone como objetivo analizar las estrategias y argumentos utilizados por profesores en formación inicial durante la resolución de un problema etnomatemático, con la intención de contribuir a este tipo de experiencias pedagógicas en el aula y observar los desafíos que presenta esta área de trabajo desde una mirada intercultural.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Resolución de problemas en el aula: conceptos y características

De acuerdo con Fernández et al. (2023), hablamos de un problema en el área de matemáticas “cuando estamos ante una situación problemática en la que no conocemos ningún procedimiento para resolverla” (p. 36) y en la cual es posible reconocer tres características para que efectivamente un problema sea considerado como tal, es decir: (a) posee una dificultad para su resolución, (b) no posee un algoritmo o procedimiento para su solución inmediata y (c) requiere que el resolutor recopile y organice información sobre el problema, para posteriormente aplicar la estrategia establecida (Fernández et al., 2023; Duardo Monteagudo et al., 2020).

En esta misma línea, Vargas Rojas (2021) y Villacis-Villacis (2020) nos señalan que también debemos tener en consideración que no todo problema en matemáticas necesariamente será un problema, puesto que si conocemos su respectiva resolución solo estamos en presencia de un ejercicio matemático. Es por ello que Fernández et al. (2023) expresan la necesidad de tener en cuenta diversos aspectos al momento de abordar este tema, como se describen en la Tabla 1:

Tabla 1. *Diferencias entre problema y ejercicio*

Problema	Ejercicio
Suele ser necesario leerlos con atención para comprenderlos.	El resolutor sabe de forma inmediata lo que de hacer.
No conocemos el camino que nos lleva a su resolución.	Se conoce un camino (procedimiento o algoritmo).
Nos suponen una mayor dosis de autonomía y creatividad.	Los procedimientos utilizados en su resolución son conocidos y generalmente han sido ensayados previamente.
El objetivo es organizar y relacionar los conocimientos para resolver el problema.	No suelen tener dificultades de interpretación.
Supone una fuerte inversión de energías y de afectividad.	No suelen implicar afectividad.
Son de carácter abierto y menos definidos que los ejercicios.	Suelen ser muy similares a otros ejercicios resueltos.

Nota. Fernández et al. (2023, pp. 41-42).

En el contexto educacional chileno —es decir, en lo referente a la comprensión del concepto e identificación de resolución de problemas—, el Mineduc expresa específicamente en sus bases curriculares que hablamos de resolver un problema cuando “la o el estudiante logra solucionar una situación problemática dada, contextualizada o no, sin que se le haya indicado un procedimiento a seguir” (2015, p. 97), proceso para el cual los estudiantes deben usar, comprobar, comunicar, crear y aplicar una estrategia de resolución para así determinar una posible solución y respuesta pertinente al problema abordado en clases (Mineduc, 2015).

Desde la perspectiva de Felmer et al. (2019), Piñeiro (2021) y Olivares et al. (2020), este nuevo programa de estudios —en el que se enfatiza el desarrollo y adquisición de la habilidad de resolución de problemas— representa un gran desafío para el profesorado, puesto que el solo hecho de mencionar y proponer actividades de resolución de problemas en el proceso de enseñanza, no asegura en su totalidad el desarrollo de esta habilidad. Esto ocurre especialmente cuando la realidad del contexto educacional de este país refleja serias dificultades al momento de trabajar la resolución de problemas. Si observamos esta situación desde la mirada del profesor de matemática en cuanto a su formación inicial o continua recibida, en diversos casos están ausentes los espacios de reflexión, diálogo, desarrollo y adquisición de la habilidad de resolución de problemas que el docente debe lograr con la diversidad de estudiantes que posee en el aula, que actualmente está conformada no solo por estudiantes urbanos y rurales, sino también por estudiantes migrantes y pertenecientes a comunidades indígenas (Mineduc, 2019; Peña-Rincón et al., 2023)

Como se puede observar, la situación anterior plantea un desafío constante para el profesorado de matemática, ya que no solo es necesario comprender que cuando hablamos de un problema nos referimos a una actividad matemáticamente contextualizada o no, en la que el resolutor desconoce el procedimiento para establecer una solución inmediata (Felmer et al., 2019), sino que también es necesario reformular la práctica educativa para trabajar en aulas culturalmente diversas en las que es posible abordar la resolución de problemas desde los conocimientos culturales que poseen los estudiantes (Blanco-Álvarez & Nazate Calpa, 2022; Concha-Zelada et al., 2023). Sin embargo, este nuevo desafío también requiere una reformulación desde la formación inicial docente, la cual debe propiciar espacios de reflexión para trabajar la resolución de problemas y lograr integrar los conocimientos culturales de los estudiantes en el proceso de enseñanza, aspecto que es posible de concretar

por medio de las propuestas que nos plantea la etnomatemática (D'Ambrosio, 2013; Peña-Rincón & Huencho, 2021).

2.2. Resolución de problemas: una propuesta desde los indicadores etnomatemáticos

Cuando hablamos de etnomatemática, debemos comprender esta área de investigación como el estudio de los conocimientos culturales asociados al área de matemáticas que son propios y característicos del contexto o grupo cultural de cada persona, los cuales son empleados para resolver problemas cotidianos en razón de la utilidad que posee para su comunidad o entorno social (D'Ambrosio, 2013; Peña-Rincón et al., 2023).

Es posible integrar, socializar y valorizar estos conocimientos culturales—observados desde el ámbito educativo— en el proceso de enseñanza de la resolución de problemas (Blanco-Álvarez & Nazate Calpa, 2022; Peña-Rincón & Huencho, 2021), puesto que este tipo de actividades, cuando se trabajan en el aula, permiten que los estudiantes, por medio del diálogo, logren compartir y aplicar sus conocimientos culturales, en la búsqueda de una posible solución que en ocasiones puede ser diferente a la esperada, pero que en razón de los argumentos y razonamientos matemáticos característicos del contexto de los estudiantes puede ser considerada válida (Concha-Zelada et al., 2024; Planas, 2001).

En este sentido, Planas (2001) expresa que se debe tener cuidado al momento de trabajar la resolución de problemas, dado que si el problema seleccionado no es un problema, solo se fomentará un algoritmo y procesos mecánicos de resolución. Es por ello que un verdadero problema es aquel donde el estudiante desconoce de forma exacta el camino que se debe seleccionar para diseñar una estrategia y lograr establecer una respuesta a la problemática propuesta. Es frente a esta situación y con la finalidad de abordar y desarrollar problemas desde una mirada etnomatemática que Blanco-Álvarez & Nazate Calpa (2022) y D'Ambrosio (2013) proponen una serie de indicadores etnomatemáticos (Tabla 2) que permiten verificar y a la vez crear problemas matemáticos, en función de su intencionalidad, profundización del contenido matemático e indicadores que se deseen incorporar en el problema propiamente tal.

Tabla 2. *Niveles e indicadores etnomatemáticos*

Nivel	Indicadores
Motivador/Exploratorio	Adaptación de currículo, conexiones intra e interdisciplinares, recursos materiales, metodologías, emociones
Político/Valoración	Naturaleza o postura filosófica, historias, interacción con la comunidad, reconocimiento de la diversidad cultural, justicia social, ética y lenguaje
Amplificador/Articulador	Situación problema, reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos), argumentos, relaciones, conocimientos previos, creatividad y aprendizaje (conceptos, procedimientos, argumentos y relaciones entre los mismos)

Nota. Blanco-Álvarez & Nazate Calpa (2022), D'Ambrosio (2013).

De la Tabla 2 debemos comprender que basta con integrar al menos un indicador de cada nivel para clasificar el problema como (a) motivador/exploratorio, (b) político/valoración y (c) amplificador/articulador, y que su respectiva denominación dependerá de los indicadores involucrados en la elaboración del problema que se desea abordar en el aula en función de los conocimientos culturales de los estudiantes (Blanco-Álvarez, 2023).

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de Investigación

Para el estudio se utilizó una metodología de tipo cualitativa, bajo un diseño de investigación de estudio de casos colectivo con la finalidad de analizar las diversas respuestas de los equipos de trabajo, argumentos y razonamientos involucrados (Rueda Sánchez et al., 2023; Stake, 2007) en las estrategias utilizadas durante la resolución del problema etnomatemático denominado “Cocinando con Marisol y Cecilia”.

3.2. Contexto y participantes del estudio

El contexto de estudio corresponde a Chile, específicamente a las regiones de Los Lagos y Ñuble, donde un total de 63 estudiantes en proceso de formación de la carrera de pedagogía en educación matemática conformaron grupos de trabajo de tres integrantes, lo que dio como resultado un total de 21 equipos. Estos debieron resolver un problema etnomatemático de nivel político/valoración, caracterizado por poseer los siguientes indicadores etnomatemáticos: (a) naturaleza o postura filosófica (presenta las matemáticas como un producto

sociocultural), (b) reconocimiento de la diversidad cultural (reflexión sobre los conocimientos culturales y valoración de estos) y (c) lenguaje (uso de diferentes lenguas como riqueza cultural) (Blanco-Álvarez & Nazate Calpa, 2022; D'Ambrosio, 2013).

Tales indicadores fueron seleccionados dado que, en razón de los contextos propios de la región de Ñuble y Los Lagos, permitieron que el problema propuesto fuera significativo para los estudiantes, ya que la preparación del alimento denominado tortilla, es un conocimiento cultural presente en ambos territorios.

En relación con los participantes del estudio, previo al desarrollo del problema se informó que las respuestas proporcionadas serían de carácter anónimo y que su participación era de carácter voluntario, aspectos que debían expresar por medio de un consentimiento informado.

3.3. Instrumentos

Para recopilar la información acorde al objetivo de investigación, se procedió a crear un problema que involucrara un conocimiento cultural que los estudiantes de Ñuble y Los Lagos conocieran. Para este proceso, aplicamos un diagnóstico con un listado de posibles conocimientos culturales, de los cuales los más conocidos por ellos eran las unidades de medida asociadas al rubro gastronómico como “puñado”, “cucharada” y “pizca”.

Posteriormente, de acuerdo con los resultados del diagnóstico aplicado, el grupo de investigadores se reunió, para elaborar un problema que incorporara estos conceptos, etapa para la cual fue fundamental utilizar los indicadores etnomatemáticos (Blanco-Álvarez & Nazate Calpa, 2022; D'Ambrosio, 2013), pues se diseñó el problema y sus respectivas preguntas a partir de estos.

Finalmente, una vez elaborado el problema, fue proporcionado a 14 expertos en etnomatemática, quienes actuaron como jueces para su respectiva validación y, con base en cada uno de los comentarios, realizaron los cambios respectivos (Borjas García, 2020; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2023).

3.4. Análisis de datos

Para analizar cada una de las respuestas de los grupos de trabajo, se elaboró una matriz de información que fue organizada de acuerdo con el orden de las preguntas establecidas en el problema (Tabla 3). Posteriormente y una vez finalizada la matriz, se procedió a transcribir la información previamente organizada al software Atlas.ti 9.0, con la finalidad de leer y examinar en forma detallada cada una de las respuestas, argumentos y estrategias utilizadas por

los 21 grupos que participaron del proceso de resolución del problema etnomatemático, para luego iniciar el proceso de codificación, el análisis de sus respuestas y el establecimiento de las categorías emergentes de acuerdo con el marco teórico que aborda este estudio.

Tabla 3. Preguntas propuestas y categorías emergentes

Pregunta	Categoría emergente	Definición
Pregunta 1. ¿Qué estrategia utilizaste para establecer los gramos de las palabras: un plato de sopa, bastante, cucharadita, cucharada sopera y un poquito?	Experiencias previas	Conocimientos y experiencias matemáticas previas que un estudiante posee y utiliza para comprender y resolver un problema (Mineduc, 2026)
Pregunta 2. ¿Por qué razón crees que las señora Marisol y Cecilia utiliza estas medidas para preparar la tortilla?	Conocimiento cultural	Conocimientos matemáticos que son propios del contexto o grupo cultural de cada persona (D'Ambrosio, 2013)
Pregunta 3. ¿Qué estrategia matemática es posible utilizar para medir el tamaño del volcán de harina? Argumenta y desarrolla tú respuesta de forma pedagógica y matemática	Estrategias de resolución	Construir y evaluar un conjunto de procedimientos, representaciones y razonamientos que un estudiante reflexiona manera colaborativa o individual con la finalidad de abordar una situación problemática con la finalidad de establecer una solución (Mineduc, 2021)

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados y respuestas proporcionadas por los 21 equipos de trabajo que participaron en la resolución del problema etnomatemático de tipo político/valoración. Durante la respectiva resolución, estos debían establecer por medio del diálogo el valor de una serie de medidas no estandarizadas y elaborar una estrategia con su respectivo desarrollo para determinar el valor del volcán de harina que se mencionaba en la receta.

En primera instancia se analizan las cantidades que los grupos de trabajo atribuyen a los conceptos de medidas presentes en el problema y, posteriormente, se exponen las preguntas con las respectivas categorías emergentes.

En la Tabla 4 se puede observar que cinco equipos de trabajo atribuyen que un plato de sopa corresponde a 500 gramos, mientras que ocho equipos señalan que este concepto equivale a 300 g y 400 g, respectivamente.

Tabla 4. *Concepto “un plato de sopa” medida en gramos*

Un plato de sopa	Frecuencia	Porcentaje
150	1	4,8 %
200	0	0,0 %
250	1	4,8 %
300	4	19,0 %
350	2	9,5 %
400	4	19,0 %
450	1	4,8 %
500	5	23,8 %
550	0	0,0 %
600	3	14,3 %
Total	21	100,0 %

Del mismo modo, podemos observar que tres grupos expresan que un plato de sopa equivale a 600 gramos, mientras que solo dos de ellos afirman que esta cantidad equivale a 350 gramos. Por último, tres grupos expresan que este concepto corresponde a 150 g, 250 g y 450 g, respectivamente.

En la Tabla 5, es posible apreciar que un total de ocho grupos señalaron que el concepto “bastante” representa un total de 400 gramos, mientras que seis de ellos expresaron que esta cantidad corresponde a 350 y 600 gramos.

Tabla 5. *Concepto de “bastante” medida en gramos*

Bastante	Frecuencia	Porcentaje
150	1	4,8 %
200	1	4,8 %
250	2	9,5 %
300	2	9,5 %
350	3	14,3 %
400	8	38,1 %
450	2	9,5 %
500	2	9,5 %
550	0	0,0 %
600	3	14,3 %
Total	21	100,0 %

Por otra parte, en la Tabla 5 también apreciamos que seis grupos de trabajo afirman que al momento de hablar del concepto “bastante”, este representa 250, 300, 450 y 500 gramos, respectivamente, y que solo dos grupos señalan que esta cantidad equivale a 150 y 200 gramos.

Con respecto a la Tabla 6, logramos observar que 16 grupos de trabajo señalan que una cucharadita corresponde a cinco gramos. Igualmente apreciamos que cuatro grupos expresan que este concepto corresponde a dos y tres gramos y que solo un grupo afirma que una cucharadita equivale a cuatro gramos.

Tabla 6. *Concepto de “cucharadita medida” en gramos*

Cucharadita	Frecuencia	Porcentaje
1	0	0,0 %
2	2	9,5 %
3	2	9,5 %
4	1	4,8 %
5	16	76,2 %
Total	21	100,0 %

En la Tabla 7, apreciamos que un total de nueve y cinco grupos señalan que el concepto de una cucharada sopera corresponde a 15 y 10 gramos. Del mismo modo, observamos que cuatro grupos de trabajo expresan que el valor de esta medida corresponde a 20 y 30 gramos y que solo tres grupos afirman que una cucharada sopera equivale a 25, 40 y 50 gramos, respectivamente.

Tabla 7. *Concepto de “cucharada sopera” medida en gramos*

Cucharada sopera	Frecuencia	Porcentaje
10	5	23,8 %
15	9	42,9 %
20	2	9,5 %
25	1	4,8 %
30	2	9,5 %
35	0	0,0 %
40	1	4,8 %
45	0	0,0 %
50	1	4,8 %
Total	21	100,0 %

En la Tabla 8 logramos observar que doce grupos de trabajo señalan que la cantidad denominada “un poquito” equivale a cinco gramos. Por otra parte, apreciamos que un total de tres grupos expresan que este concepto representa 10 gramos, mientras que otros cuatro grupos asumen que un poquito representa 20 o más gramos. Finalmente, solo tres grupos afirman que este concepto equivale a 10 gramos.

Tabla 8. *Concepto de “poquito” medido en gramos*

Un poquito	Frecuencia	Porcentaje
5	12	57,1 %
10	3	14,3 %
15	2	9,5 %
20 o más	4	19,0 %
Total	21	100,0 %

En la Tabla 9, observamos que al momento de preguntar a los grupos de trabajo: ¿qué estrategia utilizaron para establecer los gramos de las palabras: un plato de sopa, bastante, cucharadita, cucharada sopera y un poquito?, los estudiantes expresan recordar experiencias previas en las que han preparado, observado o escuchado cada una de estas palabras en sus hogares u otro contexto, en la elaboración de una tortilla o algún alimento en particular que involucre este tipo de medida.

Tabla 9. *Conceptos de medidas propuestas en el problema*

Pregunta 1. ¿Qué estrategia utilizaste para establecer los gramos de las palabras: un plato de sopa, bastante, cucharadita, cucharada sopera y un poquito?	
Categoría: Experiencias previas	
Relato G1	“Usar conocimientos previos en cuanto a preparaciones, utilizando experiencias y calculando las proporciones según las medidas iniciales que definimos”
Relato G2	“La estrategia que hemos empleado para medir las cantidades solicitadas ha sido a través de la intuición y experiencias vividas”
Relato G5	“En general, nosotros estimamos en base a experiencias previas utilizando utensilios y recetas de cocinas”
Relato G11	“En base a la experiencia, ya que es cotidiano”

En la Tabla 10 se observa que, luego de preguntar a los grupos de trabajo sobre por qué ellos creen que las señoras Marisol y Cecilia utilizan este tipo de medidas que no son estandarizadas para cocinar, se aprecia como los estudiantes mencionan que este tipo de conocimiento es propio del contexto de las señoras Marisol y Cecilia, en el cual probablemente aprendieron de algún familiar o persona a preparar este alimento y utilizar estas medidas. Estas, como se evidencia en las Tablas 4 a 8, si bien no son medidas exactas, constituyen un conocimiento cultural propio de cada individuo que ha sido aprendido e interiorizado en un contexto particular y que para este caso es útil y necesario para elaborar tortillas bajo la receta que conocen las señoras Marisol y Cecilia.

Tabla 10. *Medidas utilizadas en la receta*

Pregunta 2. ¿Por qué razón crees que las señoras Marisol y Cecilia utilizan estas medidas para preparar la tortilla?	
Categoría: Conocimiento cultural	
Relato G7	“Creemos que ella utiliza estas medidas para preparar la tortilla debido a que probablemente estos seas conocimientos adquiridos, puede que sean las medidas que ella tiene a mano, y es la forma en que le ha funcionado y por eso las sigue usando”
Relato G8	“Debido a que la receta es un conocimiento transmitido y cotidiano del hogar, son medidas estandarizadas dentro del contexto, por lo que las señoras saben que con dichas cantidades la tortilla quedara bien preparada”
Relato G10	“Porque es un tipo de lenguaje en el cual, aunque no son exactas las medidas, es aproximada y comprensible dentro del lenguaje poblacional, ya que son utensilios que se ocupan en la vida cotidiana y/o a menudo cuando preparamos algo simple, por lo cual resulta más fácil de comprender y relacionar”
Relato G16	“Ya que estas medidas son más accesibles para las personas y son comunes para personas que trabajan con masas”

En la Tabla 11, es posible apreciar las estrategias de resolución utilizadas por los diversos grupos de trabajo en búsqueda de una posible solución, en la que, a través de los conocimientos culturales asociados a las medidas no estandarizadas presentes en el problema, los estudiantes buscan determinar el volumen de un cono, ya que este cuerpo geométrico se asemeja al volcán de harina que menciona la receta de la señora Marisol y la señora Cecilia.

Tabla 11. *Resolución del problema etnomatemático*

Pregunta 3. ¿Qué estrategia matemática es posible utilizar para medir el tamaño del volcán de harina? Argumenta y desarrolla tu respuesta de forma pedagógica y matemática

Categoría: Estrategias de resolución

Relato G6 “Segmentaría el problema en etapas, para así establecer una ruta, es decir
Etapa 1: Acercamiento en 2D, relacionar objetos de la vida real como el volcán con figuras como el trapecio y semicírculo

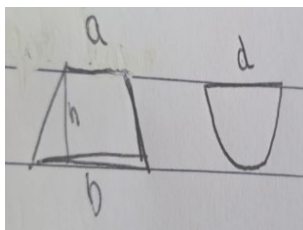


Figura 1. *Grupo 6*

Etapa 2: Acercamiento en 3D (Geogebra), explicar el procedimiento para calcular el volumen de un objeto rotando sobre un eje

Etapa 3: Diferencia entre volúmenes, calcular la diferencia entre volúmenes de figuras n 3D (utilizando *software*)

Etapa 4: Encontrar la diferencia de las figuras 3D, utilizando el *software*, donde las medidas serán proporcionadas por el docente, dado:

El lado a del trapecio, debe ser igual al diámetro de la semiesfera, claro esto viéndolo en 2D, pasaría lo mismo en 3D, con un cono truncado y semiesfera. El radio de la semiesfera debe ser menor que la altura del cono truncado, lo mismo en 2D”

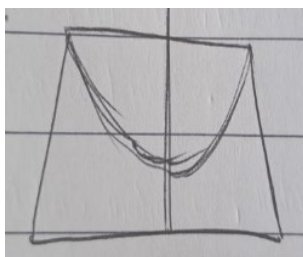


Figura 2. *Grupo 6*

- Relato G7 “Para comenzar debemos lograr que el estudiantado note que para calcular el tamaño del volcán deben saber cuánto espacio ocupa la harina (volumen). Seguido de esto debemos establecer que 150g de harina equivalen a 250 ml (necesario para calcular el volumen total de 450g de harina) A continuación deben asociar el volcán con una figura geométrica (cono truncado) y darse cuenta que se le debe sacar una semiesfera desde la parte superior.”

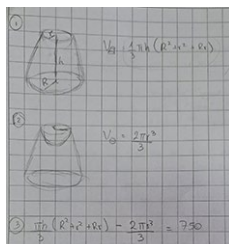


Figura 3. Grupo 7

“Por lo tanto de esta manera, se podrían obtener las dimensiones del volcán (altura, radio, etc.)”

- Relato G8 “En base al tamaño del plato de sopa y la cantidad de harina usando proporcionalidad podemos calcular aproximadamente el diámetro mayor que tendrá el volcán y con eso la altura que quedará, luego de igual forma podríamos medir aproximadamente el diámetro del centro del volcán”

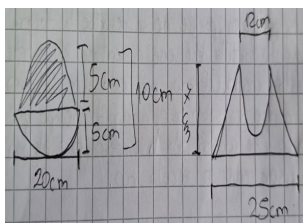


Figura 4. Grupo 8

- Relato G16 “Si tenemos todos los ingredientes: 1g de mantequilla, 500g de harina. 1g de bicarbonato, 10g de sal, 10g de levadura, 0,3g de aceite nos da un total de 521,3g”

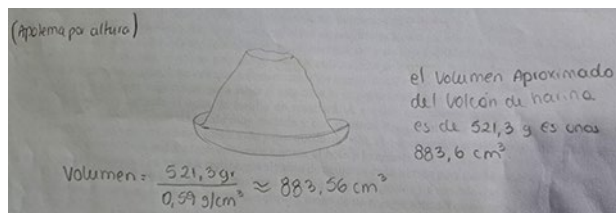


Figura 5. Grupo 9

Del mismo modo, un hecho en particular que destaca en el proceso de resolución es la modelación utilizada por los estudiantes, la cual se apoya en el cálculo del volumen de un cono y donde es posible observar por medio de los bosquejos el análisis que utilizan para explicar cómo, por medio de las cantidades asociadas a las medidas no estandarizadas propuestas en el problema, es posible determinar una respuesta a la interrogante establecida sobre la medida del volcán de harina.

5. CONCLUSIONES

A partir del problema etnomatemático de tipo político/valoración denominado “Cocinando con Marisol y Cecilia” —el cual se aplicó en total a 21 grupos de trabajo conformados por tres integrantes con el objetivo de analizar las estrategias y argumentos utilizados por profesores en formación durante la resolución de un problema etnomatemático, buscando así con esta acción lograr contribuir a este tipo de experiencias pedagógicas en el aula—, podemos establecer que los estudiantes que participaron de esta actividad por medio del diálogo, socializan sus conocimientos culturales y experiencias previas para establecer en conjunto los valores que atribuyen a las medidas no estandarizadas propuestas en el problema y así establecer una solución (Planas, 2001).

Este proceso es relevante de considerar desde la etnomatemática, dado que por medio del intercambio de ideas y del diálogo entre pares, los participantes expusieron las experiencias previas que fueron el apoyo para establecer las medidas en gramos de las cantidades no estandarizadas involucradas en el problema. De esta manera, se refleja el cómo este saber es valorado por los grupos de trabajo de este estudio, puesto que consideran válida la forma en la cual las señoras Cecilia y Marisol utilizan estas medidas para preparar una tortilla.

Del mismo modo, fue posible evidenciar que la aplicación de un problema desde una mirada etnomatemática (Blanco-Álvarez & Nazate Calpa, 2022; D'Ambrosio, 2013) favoreció y complementó los objetivos que propone el Mineduc (2015) en sus nuevas bases curriculares respecto a las actividades de resolución de problemas, es decir, que los estudiantes desarrollen diversas estrategias en búsqueda de una solución, las cuales quedaron en evidencia en el momento en que los grupos de trabajo utilizan sus conocimientos culturales para determinar el volumen del volcán de harina.

Finalmente, podemos establecer que este estudio, no solo proporciona experiencias de aprendizaje, sino que también da cuenta de cómo los procesos de resolución de problemas que involucran conocimientos culturales de los estudiantes, favorecen el desarrollo de procesos asociados a la etnomodelación,

expresados en los bosquejos realizados en la búsqueda y consolidación de una respuesta pertinente al problema propuesto. Esta situación, desde la perspectiva de este equipo de investigadores en conjunto con estudios realizados por Mansilla et al. (2023) y Sepúlveda-Herrera y Huincahue (2024), expresa la necesidad de realizar investigaciones asociadas a los conocimientos culturales y su presencia en el aula de matemáticas, ya que en función de la diversidad cultural presente en los salones de clases de Chile, es necesario de profundizar y abordar en la formación inicial de profesores de matemática y las contribuciones que genera la etnomatemática a este proceso (Rosa & Orey, 2024).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo recibido por el Proyecto de Fortalecimiento del Programa de Doctorado en Educación Matemática N.º 86220016 de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID). A Fondecyt N.º1231788 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), al Grupo de Investigación en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Los Lagos, Chile y Grupo de Investigación en Educación e Interculturalidad 195023 GI/VC de la Universidad del Bío-Bío, Chile

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albanese, V., Santillán, A., & Oliveras, M. L. (2014). Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 198-220. <http://search.proquest.com/openview/860cf25629b5718823fafd6b3fd0fb81/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032497>
- Blanco-Álvarez, H. (2023). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En 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. & 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>
- Borjas García, J. E. (2020). Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. *Trascender, Contabilidad Y Gestión*, 15, 79-97. <https://doi.org/10.36791/tcg.v0i15.90>

- Concha-Zelada, R., Friz-Carrillo, M., & Blanco-Álvarez, H. (2024). Niveles de articulación etnomatemáticos presentes en la práctica educativa de profesores chilenos de educación matemática. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 38, 1-17. <https://www.scopus.com/pages/publications/85198153351>
- Concha-Zelada, R., Friz-Carrillo, M., & Blanco-Álvarez, H. (2023). Creencias de profesores de matemáticas en formación inicial sobre la resolución de problemas en aulas culturalmente diversas. *Revista Acta Scientiae*, 25(6), 515-545. <https://doi.org/https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7816>
- D'Ambrosio, U. (2013). *Etnomatemáticas: Entre las tradiciones y la modernidad* (2ª ed.). Díez de Santos.
- Duardo Monteagudo, C. D., González Hernández, G., & Rodríguez Ramos, F. R. (2020). La formulación de problemas con texto en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. *Revista Conrado*, 16(74), 276-283.
- Felmer, P., Perdomo-Díaz, J., Quiroz, C., Turkieltaub, A., & Ruiz, B. (2019). *Problemas para activar la Resolución de Problemas en las aulas*. LOM Ediciones.
- Fernández, S., García, S., & García, J. E. (2023). *Resolver problemas en Matemáticas*. Cararata.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2023). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.
- Mansilla, L. E., Castro, A. N., & Rodríguez-Nieto, C. A. (2023). Conexiones etnomatemáticas en el aula: implementación de una secuencia etnomatemática basada en la pesca del sur de Chile. *Información tecnológica*, 34(2), 53-64. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642023000200053>
- Ministerio de Educación de Chile. (2015). *Bases Curriculares 7° básico a 2° medio*. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-37136_bases.pdf
- Ministerio de Educación de Chile. (2019). *¿Cómo avanzar en inclusión desde la diversidad cultural?* <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/6874?show=full>
- Ministerio de Educación de Chile. (2021). *Programa de Estudio 3° Medio Matemática. 2021*. Mineduc. https://www.curriculumnacional.cl/docente/629/articles-140137_programa.pdf
- Ministerio de Educación de Chile. (2023). *Estrategia para la Reactivación Matemática: Desarrollo de habilidades de resolución de problemas*. Mineduc
- Ministerio de Educación. (2026). *Orientaciones Didácticas Matemáticas*. <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Matematica/20853:Orientaciones-didacticas-Matematicas>

- Olivares, D., Segovia, I., & Lupiáñez, J. L. (2020). Roles of problem solving in the official curriculum. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 18, 41-54. <https://doi.org/10.35763/AIEM.V0I18.270>
- Peña-Rincón, P., Blanco-Álvarez, H., & Aroca, A. (2023). Incorporating Indigenous Mathematical Knowledge into the Education Systems of Colombia and Chile (1990-2013). En E. Treviño, L. Morawietz, C. Villalobos, & E. Villalobos (Eds.), *Intercultural Education in Chile* (pp. 173-200). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-10680-4>
- Peña-Rincón, P., & Huencho, A. (2021). Etnomatemática en la formación inicial docente: Experiencias desde el Wallmapu [Ponencia]. Ciclo de seminarios en los territorios: Aportes desde los enfoques socioculturales
- Piñeiro, J. L. (2021). Los procesos matemáticos en las bases curriculares de educación infantil chilenas. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 2, 127-143. <https://periodicos.ufs.br/ReviSe/article/view/16010/11912>
- Planas, N. (2001). Etnomatemáticas. En 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.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2024). Etnomodelación como un proceso de glocalización y decolonización. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática*, 4(2), 1-23. <https://doi.org/10.54541/reviem.v4i2.109>
- Rueda Sánchez, M. P., Armas, W. J., & Sigala-Paparella, S.P. (2023). Análisis cualitativo por categorías a priori: reducción de datos para estudios gerenciales. *Ciencia y Sociedad*, 48(2), 83-96. <https://doi.org/10.22206/cys.2023.v48i2.pp83-96>
- Sepúlveda-Herrera, C., & Huincahue, J. (2024). Modelación matemática y etnomatemática: una revisión sistemática de una línea de investigación en desarrollo. *Bolema, Mathematics Education Bulletin*, 38, 1-22. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230280>
- Stake, R. (2007). *Investigación con estudios de caso* (4ª Edición). Morata.
- Vargas Rojas, W. (2021). La resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 230-251. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.169>
- Villacis-Villacis, F. B. (2020). *La comprensión del problema matemático en la ejecución del plan de resolución en estudiantes de enseñanza general básica*. *Conrado*, 16(73), 81-90. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1275/1269s://orcid.org/0000-0003-4909-4477>

Roles de autor: Concha-Zelada, R.: Conceptualización, Metodología, Investigación, Escritura - Borrador Original, Escritura - Revisión y Edición. Márquez, M.: Análisis Formal, Visualización. Friz, M.: Validación, Curación de Datos, Adquisición de Fondos. Blanco-Álvarez, H.: Supervisión, Curación de Datos.

Cómo citar este artículo: Concha-Zelada, R., Márquez, M., Friz, M., & Blanco-Álvarez, H. (2026). Resolución de problemas desde la etnomatemática en la formación docente. *Educación*, XXXV(69), 234-253. <https://doi.org/10.18800/educacion.202602.A007>

Primera publicación: 07 de septiembre de 2026.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.