

Exploración del conocimiento matemático de los pescadores de la bahía de Puerto Montt, Chile

Luis Esteban Mansilla-Scholer ¹
Ángela Nolfá Castro-Inostroza ²
Camilo Andrés Rodríguez-Nieto ³

Resumen

Desde el Programa Etnomatemática se ha destacado el potencial de reconocer y utilizar las matemáticas presentes en diversas prácticas culturales propias de cada país para fortalecer su enseñanza y aprendizaje. En países como Chile, la pesca es una tarea que ocupa a muchos de sus habitantes. No obstante, el potencial de esta práctica para abordar los aprendizajes matemáticos propuestos en el currículo nacional no ha sido investigado. Con el propósito de explorar el conocimiento matemático de los pescadores de la bahía de Puerto Montt, Chile, y al seguir una metodología cualitativa con un enfoque etnográfico, se implementaron entrevistas semiestructuradas a siete pescadores de esta zona. Los datos se analizaron según un análisis temático. En los resultados se evidencia que los pescadores tienen conocimientos matemáticos asociados a la mayoría de los ejes que conforman el currículo nacional de matemáticas de educación básica en cuanto al estudio de la medición —convencional y no convencional—, la localización —orientación espacial—, el conteo, el modelado —relaciones entre variables y conversiones— y la estimación —de medidas y de cantidad—, entre otros. Finalmente, se proponen algunas directrices de cómo vincular estos conocimientos al currículo nacional.

Palabras clave: matemáticas, pesca marina, cultura tradicional, plan de estudios, educación básica



^{1,2} Universidad Austral de Chile, Chile.

³ Universidad del Atlántico, Colombia
camiloarodriguez@mail.uniatlantico.edu.co

Recibido: 25 de mayo de 2021

Revisado: 10 de junio de 2021

Aprobado: 28 de noviembre de 2021

Publicado: 17 de febrero de 2022

Para citar este artículo: Mansilla-Scholer, L. E., Castro-Inostroza, A. N., & Rodríguez-Nieto, C. A. . Explorando el conocimiento matemático de los pescadores de la Bahía de Puerto Montt, Chile. *Praxis & Saber*, 13(32), e12894. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n32.2022.12894>

Exploring the mathematical knowledge of fishermen in the bay of Puerto Montt, Chile

Abstract

The potential of recognizing and using the mathematics of different cultural practices from each country has been highlighted in the Ethnomathematics Program, in order to strengthen their teaching and learning. In countries such as Chile, many inhabitants are dedicated to fishing. However, the potential of this practice to address the mathematical learning proposed in the national curriculum has not been studied. With the aim of exploring the mathematical knowledge of fishermen in the bay of Puerto Montt, Chile, and following a qualitative methodology with an ethnographic approach, semi-structured interviews were conducted with seven fishermen from this area. Data were analyzed according to a thematic analysis. The results show that fishermen have mathematical knowledge associated with most of the axes that integrate the national curriculum of mathematics in basic education in terms of the study of measurement (conventional and non-conventional), localization (spatial orientation), counting, modeling (ratios between variables and conversions), and estimation (of measurements and of quantity), among others. Lastly, some guidelines are proposed on how to link this knowledge to the national curriculum.

Keywords: mathematics, sea fishing, traditional culture, syllabus, elementary education

Exploração dos conhecimentos matemáticos dos pescadores da baía de Puerto Montt, Chile

Resumo

O potencial de reconhecer e utilizar a matemática de diferentes práticas culturais de cada país é destacado no Programa Etnomatemática, a fim de fortalecer seu ensino e aprendizagem. Em países como o Chile, muitos habitantes se dedicam à pesca. Contudo, o potencial desta prática para abordar o aprendizado matemático proposto no currículo nacional não tem sido estudado. Visando a explorar os conhecimentos matemáticos dos pescadores da baía de Puerto Montt, Chile, e seguindo uma metodologia qualitativa com uma abordagem etnográfica, foram realizadas entrevistas semiestruturadas a sete pescadores desta área. Os dados foram analisados segundo uma análise temática. Os resultados mostram que os pescadores possuem conhecimentos matemáticos associados à maioria dos eixos que integram o currículo nacional de matemática na educação básica quanto ao estudo da medição (convencional e não convencional), localização (orientação espacial), contagem, modelagem (relações entre variáveis e conversões), e estimação (de medidas e quantidade), entre outros. Finalmente, algumas diretrizes são propostas sobre como vincular este conhecimento ao currículo nacional.

Palavras-chave: matemática, pesca marítima, cultura tradicional, programa de estudos, ensino básico

¹Desde la irrupción del concepto de *etnomatemática*, impulsado por D'Ambrosio en los años 70, existe un creciente interés por rescatar la variedad de matemáticas presentes en cada uno de los grupos socioculturales existentes (Aroca, 2012, 2013; D'Ambrosio, 2001), con el objetivo de fortalecer el vínculo entre las raíces, el contexto sociocultural, la vida cotidiana y todo lo que conlleva la docencia en las matemáticas (Gerdes, 2013).

Dado que no hay una sola forma de hacer matemáticas, y que este saber se relacionará directamente con el contexto sociocultural presente en cada comunidad o grupo (Gerdes, 2013), se han desarrollado diversos estudios que buscan rescatar la valorización de estos conocimientos matemáticos con el objetivo de fortalecer su proceso de enseñanza y aprendizaje (Castro *et al.*, 2020; D'Ambrosio, 2016; Fuentes, 2014; Muñoz & Ninette, 2019; Oliveras & Godino, 2015; Peña, 2014; Rodríguez-Nieto, Mosquera & Aroca, 2019). Así, por ejemplo, a nivel internacional, se han realizado diversos trabajos que reconocen una relación directa entre las matemáticas presentes en actividades de artesanía, arqueología y pesca con contenidos específicos de los planes de estudio de matemática de cada contexto (Rodríguez-Nieto, Mosquera & Aroca, 2019; Umbara *et al.*, 2021). En esta línea, se ha destacado, por ejemplo, el uso de sistemas de medidas convencionales y no convencionales (Rodríguez-Nieto, 2020; Rodríguez-Nieto, Aroca & Rodríguez-Vásquez, 2019; Rodríguez-Nieto, Mosquera & Aroca, 2019) y el uso de simetrías (Paternina-Borja *et al.*, 2020).

En el contexto chileno, el estudio de la etnomatemática se ha centrado en la identificación de los saberes matemáticos presentes en prácticas cotidianas de grupos indígenas y su relación con el Currículo Nacional (Peña, 2014; Salas *et al.*, 2015). A pesar de la riqueza cultural de Chile, la investigación en etnomatemática ha sido escasa y limitada en cuanto a la variedad de prácticas y grupos culturales analizados (Castro *et al.*, 2020). Al considerar la geografía de Chile, cuyo territorio abarca sectores costeros a lo largo de todo el país, surge la necesidad de investigar los conocimientos matemáticos presentes en una de las actividades más importantes asociadas al mar: la pesca (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile, 2013a). Si bien en países como Brasil y Colombia ya se han llevado a cabo algunos estudios etnomatemáticos acerca de la labor de la pesca y se han identificado saberes matemáticos presentes en estos territorios (Chieus, 2009; Rodríguez-Nieto, Mosquera & Aroca, 2019), cada contexto sociocultural tiene sus propias particularidades y saberes, pues existen diferencias en la forma de realizar una misma práctica y en los conocimientos involucrados en sus tareas.

Al tomar en cuenta lo propuesto por autores como Castro *et al.* (2020) y Rodríguez-Nieto (2020), quienes enfatizan la necesidad de acercar la matemática presente en prácticas culturales propias de cada contexto al aula, resulta necesario identificar conocimientos matemáticos presentes en prácticas cotidianas importantes a nivel nacional, como la pesca, para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de la zona sur austral chilena.

¹ Este trabajo está financiado por el Proyecto de Formación Inicial Docente de la Universidad Austral de Chile. Se agradece a cada uno de los participantes de este estudio, quienes otorgaron toda la información necesaria para la investigación en torno a la labor de la pesca en la Carretera Austral.

Así, bajo el Programa Etnomatemática, este estudio busca responder al siguiente interrogante: ¿cuáles son los conocimientos matemáticos inmersos en la práctica cotidiana de un grupo de pescadores de la zona sur austral de Chile?

El Programa Etnomatemática

A partir de la necesidad de abordar la educación matemática desde una perspectiva sociocultural, planteada por D'Ambrosio, se han desarrollado diversas investigaciones. Un primer enfoque en los estudios acerca de etnomatemática mostraba la importancia de los factores sociales, históricos, culturales y lingüísticos que influyen en la educación matemática (Peña, 2014). En el transcurso de las investigaciones, el concepto ha ido evolucionando, como se aprecia en D'Ambrosio (2001), quien sostiene que la etnomatemática “es la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas o rurales, grupos de trabajadores, clases profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros grupos que se identifican por objetivos y tradiciones comunes a los grupos” (p. 9). Hoy día, existe una conceptualización de etnomatemática ampliamente reconocida y utilizada en el área, con base en tres raíces desde una perspectiva etimológica: es el conjunto de modos, estilos, artes y técnicas —*technés* o *-ticas*— para explicar, aprender, conocer y/o lidiar en/con —*máthema*— los ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios —*ethnos*— de una cultura. Es decir, *etnomatemática* es las *technés* de *máthema* en un determinado *ethnos*, con lo cual se propone una nueva pedagogía, que sea viva y dinámica, transdisciplinaria y transcultural, que fomente la imaginación y la creatividad (D'Ambrosio, 2014).

A medida que han avanzado los años, los investigadores en etnomatemática han expandido su conceptualización para que sea más abarcadora. Así, por ejemplo, Aroca (2016) señala que en la actualidad no podemos referirnos a la etnomatemática por sus raíces etimológicas, debido a que esta ha pasado a ser un programa de investigación complejo, que está continuamente en cambio.

El concepto de *etnomatemática* ya no solo es lo sociocultural; también tiene componentes históricos, políticos y éticos relacionados con la educación, con la pedagogía y la didáctica, con lo religioso, con lo económico, con lo psicológico y con lo lingüístico, que median en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Por ello, no es posible interpretar todas estas dimensiones mediante las *technés* de *máthema* en un *ethnos* (Aroca, 2016). Al respecto, Rosa y Orey (2010) enfatizan en la importancia de la comunidad en relación con el ambiente escolar y en cómo los saberes que rodean a la comunidad educativa, en diversas prácticas, influyen en la visión de los estudiantes. El estudio de la etnomatemática presente en las prácticas culturales desarrolladas y utilizadas localmente es crucial al momento de relacionar estas prácticas con el currículo y de llevarlas al aula.

La etnomatemática en la pesca

Se ha señalado antes que existen matemáticas en diversas actividades socioculturales. Un ejemplo de ello es la pesca, cuyo estudio ha sido foco de interés en varias investigaciones internacionales. En esta línea, Chieus (2009) caracteriza una perspectiva histórica de la etnomatemática presente en los pescadores de la costa norte de São Paulo y el sistema de

medida de la brazada de redes de pesca. Además, relata los problemas que surgieron cuando esa forma de medir se enfrentó a la implementación del sistema métrico decimal y la resistencia de civilizaciones con otros estándares de medición.

En Colombia, Aroca (2012, 2018) investiga el concepto de *orientación témporo-espacial* que emplean los pescadores artesanales en su labor y expone que existen factores que juegan un papel fundamental como referentes naturales para la orientación y, por ende, para el desarrollo de la actividad. Así, deja entrever una matemática única por parte del gremio de pescadores de ese lugar, cuyas nociones estaban directamente relacionadas a diversas condiciones presentes en la labor. En otro estudio, Rodríguez-Nieto, Mosquera y Aroca (2019) analizaron el uso de sistemas de medida no convencionales como las brazadas, la cuarta, el jeme y el dedo, utilizados por pescadores con cometas de Bocas de Ceniza. Los autores vincularon esos conocimientos matemáticos al aula mediante una situación didáctica y obtuvieron resultados relevantes en torno a la resolución de problemas.

En Chile, la práctica de la pesca es ampliamente desarrollada en el sector económico. Según la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile (2013b) “en el período 2004 a 2011 la cantidad de personas inscritas en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) experimentó un crecimiento cercano al 59 %; llegando a un total aproximado de 83 mil personas inscritas en el 2011” (p. 8). Sin embargo, no se le ha atribuido especial atención en cuanto a su potencial para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje como sí ha sucedido en otros países de Latinoamérica, tales como Colombia (Aroca, 2018; Rodríguez-Nieto, Mosquera & Aroca, 2019), Brasil (Chieus, 2009; Knijnik, 2014), Costa Rica (Gavarrete, 2015) y Argentina (Gavarrete & Albanese, 2015).

Metodología de investigación

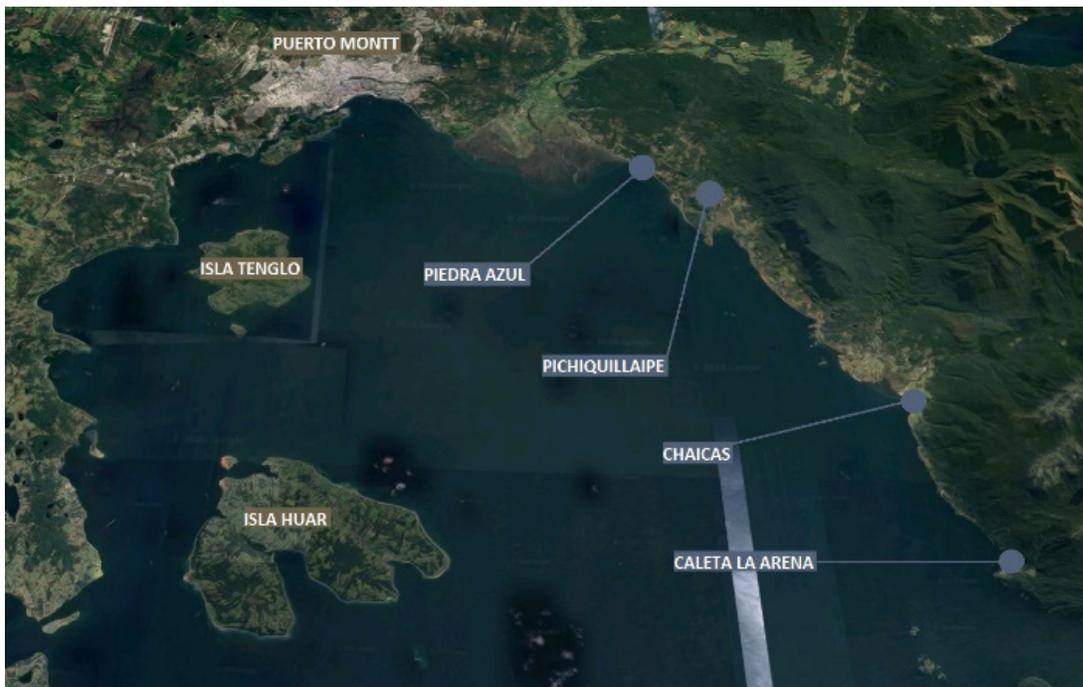
Con el objetivo de identificar los conocimientos matemáticos de un grupo de pescadores de la bahía de Puerto Montt, se optó por una investigación cualitativa-etnográfica (Hernández *et al.*, 2014) desarrollada en tres etapas. En la primera, se seleccionaron los participantes y se implementó una observación no participante a los pescadores para conocer sobre su vida personal, a partir de acuerdos. En la segunda, se siguió el método de observación participante activa para la recolección de los datos y se consideraron algunas preguntas iniciales realizadas durante la práctica de los pescadores. En la tercera etapa, se analizaron los datos recolectados según el método de análisis temático propuesto por Braun y Clarke (2006) y la perspectiva de análisis etnomatemática.

Contexto y participantes

Puerto Montt es una comuna de la provincia de Llanquihue del sur de Chile y es la capital de la décima región de Los Lagos. Está ubicada en la bahía del Seno de Reloncaví (figura 1) y se caracteriza por la belleza de sus paisajes naturales. Se destaca la gastronomía típica de la zona sur del país cuya base son los productos obtenidos del mar, por lo cual las caletas y los mercados son grandes atracciones turísticas. La obtención de productos del mar, traducida en la actividad de la marisquería y la pesca, es reconocida como una labor relevante que ocupa a muchos de los habitantes de Chile y sobre todo de la región.

Figura 1

Mapa de la bahía de Puerto Montt



Nota. Mapa obtenido de Google Earth (s. f.), intervenido por los autores.

En esta bahía se encuentran los pescadores que fueron los participantes voluntarios de esta investigación (tabla 1).

Tabla 1

Información de los participantes del estudio

Participante (pseudónimo)	Edad	Género	Tiempo en la labor (años)	Nivel de estudios	Lugar de entrevista
P1 (Juan)	38	M	12	Media completa	Piedra Azul
P2 (Héctor)	55	M	45	Básica incompleta	Caleta La Arena
P3 (Norma)	43	F	6	Media completa	Caleta La Arena
P4 (Sergio)	60	M	40	Básica incompleta	Chaicas
P5 (Pedro)	45	M	20	Básica incompleta	Chaicas
P7 (César)	29	M	5	Cursando estudios superiores	Chaicas
P6 (Álvaro)	63	M	5	Básica completa	Pichiquillaípe

Nota. En Chile, la enseñanza básica hace referencia a los primeros ocho años de escolaridad formal. Luego el proceso educativo continúa con la enseñanza media durante cuatro años y los estudios superiores se integran a través de universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica.

Recolección de la información

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a todos los participantes (Pn) de esta investigación (Hernández *et al.*, 2014). Cabe destacar que, por motivos de la pandemia generada

por la covid-19, se realizaron dos salidas de campo. En el primer trabajo de campo se contactó a los participantes a través de WhatsApp y llamadas telefónicas para coordinar una entrevista en la caleta —zona de trabajo— y familiarizarse con ellos. Allí se consideraron preguntas iniciales e introductorias. A partir de la primera entrevista realizada por uno de los autores —investigador (I)—, surgió el interés por profundizar en algunas temáticas abordadas y se realizaron nuevas entrevistas —segundo trabajo de campo—, teniendo en cuenta preguntas de transición, clave, de término y de síntesis (tabla 2).

Tabla 2

Preguntas para las entrevistas a los pescadores

Tipo de pregunta	Pregunta
Apertura	¿Cuál es su nombre? ¿Edad? ¿Lugar donde reside? ¿Actividades que realiza?
Introductoria	¿Siempre se ha dedicado a la pesca? ¿Cuáles han sido las maneras de llevarla a cabo?
Transición	¿Dónde y cuándo inició la labor de la pesca? ¿Cómo aprendió esta labor?
Clave	¿Cómo realiza usted el oficio de la pesca? ¿Qué tipos de peces hay? ¿Dónde los encuentran?
Término	¿Realiza este trabajo a gusto? ¿Qué condiciones podrían mejorar su práctica?
Síntesis	¿Podría usted describir brevemente los aspectos importantes para llevar a cabo la pesca?

Análisis de datos

Se usó el análisis temático inductivo con el objetivo de encontrar patrones de respuestas en los datos. Estos se codifican sin considerar una teoría a priori y se conceptualizan a partir de los datos en seis fases (Braun & Clarke, 2006).

Fase 1. Familiarización con los datos. Las entrevistas se transcribieron en una planilla de Excel y fueron organizadas para leerse detalladamente.

Fase 2. Codificación inicial. Se revisaron las transcripciones para identificar códigos preliminares sugeridos por palabras claves o frases que involucraban nociones matemáticas al asignar colores para cada una: medir —verde—, contar —amarillo—, localizar —naranja—, modelar —azul— y estimar —gris— (figura 2). Cabe destacar que estos nombres se definieron en la fase 5.

Fase 3. Búsqueda de temas. Se identificaron temas con base en las similitudes de los códigos iniciales —nociones matemáticas— y la frecuencia con la que se presentaban. Por ejemplo, el tema “medir” fue constituido por medidas de longitud convencionales —metro, pulgada— y no convencionales —brazada, media brazada—, medidas de peso —kilogramo, gramo— y medidas de tiempo —horas—.

Fase 4. Revisión de temas. Se revisaron y se triangulaban los temas con un investigador experto en etnomatemáticas con el objetivo de verificar si los códigos iniciales que conforman los temas establecidos —nociones matemáticas identificadas— pertenecen realmente a un tema o noción matemática. Esta triangulación llevó a establecer relaciones entre una noción matemática y la etapa de la labor de la pesca en que se manifiesta —preparación, salida y distribución/venta—.

Figura 2*Codificación de las transcripciones*

36	P3	Sí po, hartos pescados salen po. Aca el pescado que se llama Almero igual sale acá.
37	I	¿Almero?
38	P3	Sí, es un pescado muy grande.
39	I	¿De qué porte será más o menos?
40	P3	Grande po, hay algunos que pesan 80 kilos, hasta 100 kilos algunos, grandes po. La manta, la mantarraya igual sale harito. Ese es otro pescado, que las puras aletas no más compran a ese.
41	I	¿Ese sale en el mismo lugar?
42	P3	No, la manta es afuera. Alto medio, más que la merluza. Igual la gente de repente cala, tiene barras que cala y salen también po.
43	I	¿Cómo me dijo? ¿Alto medio me dijo?
44	P3	Fuera po, se pesca... como le quisiera decir, a medio, acá es con más profundidad la manta.
45	I	¿A medio más o menos a qué distancia será de aquí?
46	P3	Como una hora y media.
47	I	Hora y media.
48	P3	Sí, por lo menos. Hora, hora y media de navegación en bote así con motor centrado. Bote rápido, menos.
49	I	¿El fondeo qué es?
50	P3	Es que uno va a fondear el fondeo, un fondeo es como un lazo grueso así como está ahí el bote amarrado y después cala sus espineles. Los espineles los va calando y los va dejando con una marquita, no sé...
51		hacen espineles de 20 anzuelos, otros lo hacen de 30, otros de 40 y así... y ahí se van dejando los espineles, o un bidoncito que vayan quedando ahí. Y la guía, también se usa una guía, después del espinel viene una guía y de ahí se amarra una cuestión y va quedando, una boyita.
52		

Fase 5. Definición de temas. Se atribuyeron nombres a las áreas temáticas identificadas con base en los temas. Como dato cuantitativo en esta fase y con motivo de un posterior análisis, se registraron las frecuencias respecto a la triangulación realizada en la fase anterior (tabla 3).

Tabla 3*Definición de temas y frecuencia en las entrevistas*

Tema	Descripción (en esta investigación)	Momento			Total
		P	S	D/V	
Medir	Actividad que involucra la derivación de conceptos como orden, tamaño, unidades, sistemas de medición, unidades de medidas convencionales —estandarizadas— y no convencionales —no estandarizadas— (Ministerio de Educación de Chile, 2012).	9	20	8	37
Localizar	Actividad basada en el aspecto geográfico de las matemáticas. Contiene las habilidades mentales de orientación espacial, coordinación y uso de imágenes cinestésicas (Bishop, 1999).	2	17	0	19
Contar	Actividad que considera las habilidades mentales de razonamiento numérico y cuantitativo, cálculo mental, sistemas numéricos, etc. (Bishop, 1999).	6	6	2	14
Modelar	Habilidad que involucra descubrir regularidades y expresarlas de forma fluida. Por ejemplo, relaciones entre la cantidad de un producto y su precio (Ministerio de Educación de Chile, 2012).	3	4	1	8
Estimar	Habilidad que concierne a la aproximación y a la evaluación presentes en el conteo y la medición. Involucra el cálculo mental de diversas magnitudes (Castro et al., 1989)	0	5	1	6
Total		20	52	12	84

Nota. P = preparación; S = salida; D/V = distribución/venta.

Fase 6. Producción del reporte. Se realizó un reporte en función de los resultados de la investigación, organizados a partir de las nociones matemáticas y su relación con la práctica de la pesca.

Resultados y análisis

En esta sección se presentan las áreas temáticas que emergieron del análisis temático y

que involucran los conocimientos matemáticos en torno a cinco grandes temáticas: medir, localizar, contar, modelar y estimar. Estos conocimientos se evidenciaron en tres momentos de la labor de pesca que realizan los pescadores de la zona sur austral de Chile: preparación, salida y distribución.

Medir

Así como se ha reportado en la labor que realizan los albañiles (Castro *et al.*, 2020; Rey & Aroca, 2011), la labor de los pescadores también emplea métodos de medición. En este estudio, la noción matemática de medir se presenta con gran frecuencia —44 %— en las respuestas de los pescadores.

Todos los participantes de esta investigación señalaron que su labor comienza con la preparación y obtención de los insumos necesarios para la pesca como: anzuelos, arañas, lienzas, espineles, cabos, redes, carnada y combustible (figura 3).

Figura 3

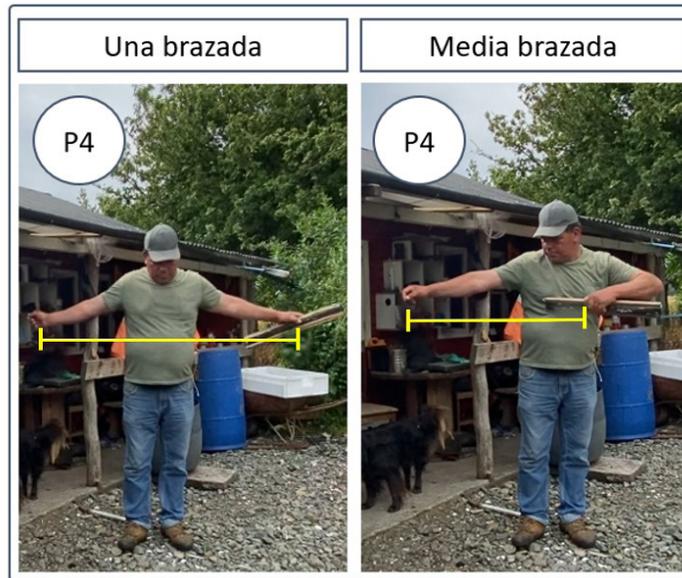
Materiales y herramientas para la labor de la pesca



Nota. Fotografías tomadas por los autores durante las entrevistas.

En el primer momento de la labor, la noción de medir emerge cuando los pescadores emplean sus brazos para separar cada anzuelo amarrado al espinel. Así lo muestra P4, quien usa la brazada y la media brazada como medidas no convencionales en la elaboración de esta herramienta de pesca (figura 4), o bien como P5 evidencia al referirse a los espineles verticales. Cabe mencionar que en este momento los pescadores no utilizan instrumentos de medición graduados para la distancia.

- I: ¿Qué distancia hay entre anzuelo y anzuelo?
- P4: Una brazada y media.
- I: ¿Cómo mide usted la brazada?
- P4: Así una, y así media (figura 4).
- I: ¿Qué tipos de espineles hay?
- P5: Verticales, en los que se ponen treinta anzuelos a una distancia de una brazada y media cada uno.

Figura 4*Medidas no convencionales utilizadas por los pescadores*

Nota. Fotografías tomadas por los autores durante las entrevistas.

En el proceso de búsqueda de carnada, P7 utilizó medidas convencionales como el metro y la pulgada al referirse a la profundidad de un sector del mar y al tamaño de las aberturas de las redes, respectivamente.

- I: ¿Qué tan profunda es la orilla?
- P7: Orilla es una profundidad no mayor a cinco metros.
- I: ¿Cómo es la pesca de arrastre para la carnada?
- P7: La pesca de arrastre consiste en que un barco pone una red en el agua y extrae todo lo que pille. Esa red está adaptada para el pescado que quieras pescar. Si es un pescado chico va a ser una red con espacios pequeños. Hay medidas de red. Por ejemplo, vas a la ferretería y la compras como red de dos a tres pulgadas para el pejerrey o la sardina.

En el momento en que los pescadores salen al mar, deben considerar la embarcación que van a utilizar. Así fue como los participantes entrevistados se refirieron al uso de tres tipos de embarcaciones para distintos fines. Estas son: lancha bolichera para la obtención de carnada, barco con motor centrado para la salida al mar y barco con motor fuera de borda —o bote rápido— para recorrer más distancia mar adentro y llegar a lugares donde hay más productos (figura 5).

Nuevamente emergen medidas convencionales para denotar el tamaño de las embarcaciones —en este caso P2 y P4 utilizan metros— y la distancia que recorren para llegar al lugar de pesca —para lo cual P1 utiliza millas y P3, P4 y P5 utilizan horas—.

- I: ¿En cuál de las embarcaciones usted sale?
- P2: En ese tipo de embarcaciones, todas son iguales. Allá, por ejemplo, hay más embarcaciones, todas de ese tipo. De seis metros, siete metros. Embarcaciones con motores

centrados, algunos fuera de borda.

- I: ¿De qué embarcaciones tiran el fondeo?
- P4: De una embarcación de siete metros.
- I: ¿Usted habló de “medio”²?
- P1: A la altura donde pica la merluza. O sea, unas cinco millas más o menos.
- I: ¿A qué distancia está “medio”?
- P3: Como una hora y media de navegación en bote con motor centrado; [en] bote rápido, menos.
- I: ¿A qué distancia está el sector de pesca?
- P4: A una hora.
- I: Me contaban que se va a “medio” a pescar.
- P5: Sí, “medio” queda más o menos donde se ve Isla Huar, a una hora y media.

Figura 5

Tipos de embarcaciones utilizadas por los pescadores



Nota. Fotografías tomadas por los autores durante las entrevistas.

Las mediciones realizadas por los pescadores en el momento de preparación tienen su utilidad concretamente en la salida al mar. En este sentido, P5 y P7 esquematizan la pesca de merluza con espineles verticales (figura 6) y explican de manera similar la técnica “estilo retenida” con el uso de una medida no convencional —brazada— y una convencional —metro—.

Además de considerar la embarcación, los pescadores deben conocer la profundidad a que se encuentran los productos. En este contexto, P5 evidencia la utilización de la brazada para esta dimensión vertical, mientras que P6, además de la brazada, habla de metros y realiza conversiones de ambos registros.

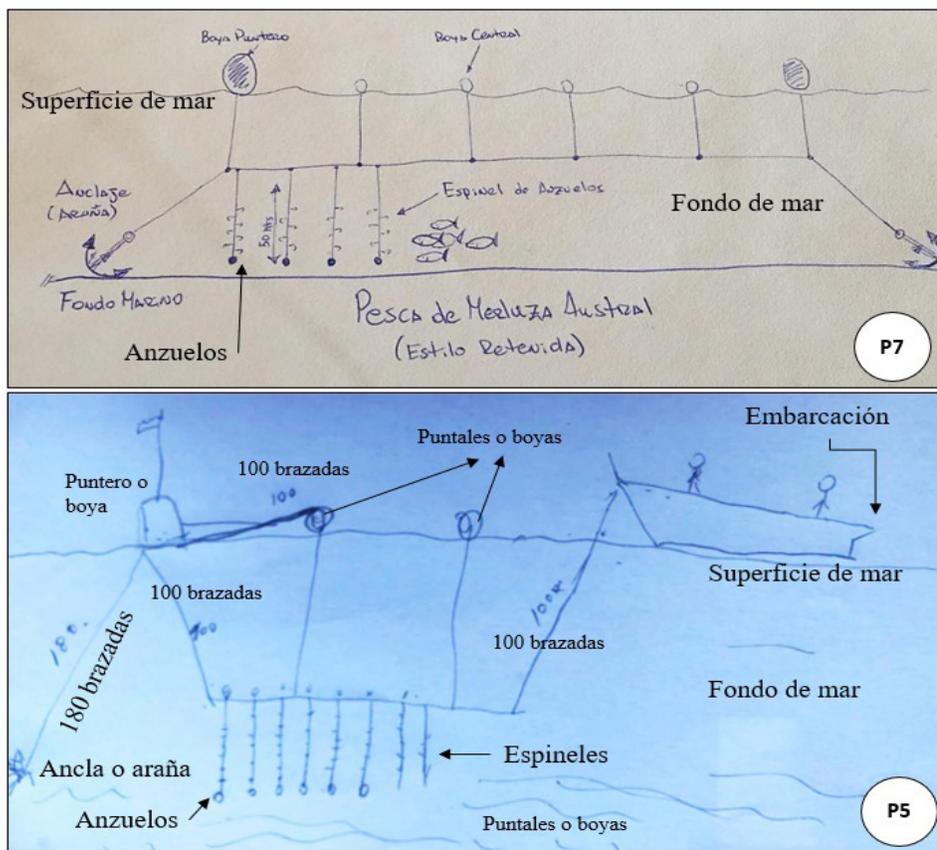
- I: ¿A qué profundidad se obtiene la mantarraya?
- P5: A fondo, 300-350 brazadas.
- I: ¿Todos los productos se encuentran a la misma profundidad?

² El concepto de “medio” se profundiza en la sección *Localizar*.

- P6: La merluza está casi al fondo, pero por ahí entre unas diez brazadas más arriba del fondo. Eso es bastante hondo ya que donde fondeamos son unos 180 metros de profundidad, entonces entre 165-160 metros podía andar a esa altura la merluza.

Figura 6

Esquemas de la técnica de pesca con espineles verticales “estilo retenida”



Nota. Creación de los participantes del estudio.

Aquí se distingue que, de manera implícita, P6 relaciona la distancia que existe entre la profundidad máxima del mar en el punto de pesca —fondo— con la profundidad en la que se encuentra la merluza —casi al fondo—. De aquí, diez brazadas serían el equivalente a la diferencia entre 180 metros y 165-160 metros, o sea a 15-20 metros, donde se obtiene la equivalencia de: 1 brazada = 1,5-2 metros.

Luego, P6 realiza esta conversión de manera explícita al relacionar las brazadas y los metros.

- I: ¿Cómo miden las brazadas para tirar las lienzas hacia abajo?
- P6: Eso se marcaba mentalmente, y no solo así, sino que, mediante las brazadas, con los brazos extendidos, esa es una brazada, que es aproximadamente un metro y medio.

En el momento de la distribución y la venta del producto, los pescadores utilizan una pesa para medir la masa de los productos obtenidos y entregarlos a la venta, así realizan un redondeo de la cantidad de producto para luego calcular mentalmente su precio y venderlo a los proveedores “en playa”.

- I: ¿A cuánto venden la merluza?
- P5: Este año pagaron \$1500 por el kilogramo de merluza en playa. Eso pagan los proveedores. Luego, ellos van a la pesquera y ahí tienen otro precio.

Localizar

La labor de la pesca conlleva otorgarle relevancia al sentido de la orientación (Aroca, 2018). Como se ha señalado antes, los pescadores se orientan a través de niveles de referencia, que se pueden clasificar en horizontales con respecto al mar —orilla, medio y alto medio— y verticales en cuanto a la profundidad. El sentido de orientación de los pescadores para identificar el nivel en el que se sitúan se construye a partir de referencias tanto naturales —islas y montañas— como artificiales —luces, boyas y estanques de pisciculturas—.

La noción de localización se evidencia en aproximadamente un 23 % de respuestas de los participantes, la cual es asociada con determinados productos y tipos de embarcaciones. Por ejemplo, P1 se refiere al lugar donde se obtiene la carnada —sardina o jurel— y explica las dificultades que experimenta cuando los proveedores de carnada fallan en la entrega y se ven en la obligación de buscarla en un área específica del mar correspondiente a la orilla. Esto en general se realiza en una lancha bolichera³, sin embargo, también se puede realizar en bote con motor centrado. La herramienta utilizada en ambos casos es la red de pesca.

- I: ¿Cómo es lo de la carnada?
- P1: Es salir en la tarde a buscar la carnadita, para al otro día salir a trabajar, porque las lanchas no te traen la carnada.
- I: ¿Y eso sale por acá mismo?
- P1: Sí, por acá al borde no más. En la costa.
- I: ¿Esto es en la orilla?
- P1: En la orilla aquí no más, borde costero.

Con los productos de venta, como merluza, congrio, mantarraya, entre otros, se relacionan dos niveles de localización: medio y alto medio. En los extractos, P1, P3 y P7 evidencian conocimientos en torno a este tema.

- I: ¿Entonces pica la merluza acá?
- P1: Merluza y congrio. Pero la merluza es fuerte acá. Es lo que se vende todos los días.
- I: Aparte de ir a medio, ¿hay otros lugares donde se va a pescar?
- P1: Sí, de repente se abre una vez al año la mantarraya. Esa sí sale más afuera, a una distancia de una hora y media. Estamos hablando de varias millas más afuera, pero en realidad es cerca porque no es tan mar abierto. Es como una bahía que le llaman, como una entrada de mar. No es una tremenda distancia en que vas a andar tres o cuatro horas para

³ La lancha bolichera, conocida también como lancha bolinchera por algunos de los participantes, es una embarcación en la que los proveedores de carnada buscan el producto con redes para venderlo a los pescadores.

ir a pescar.

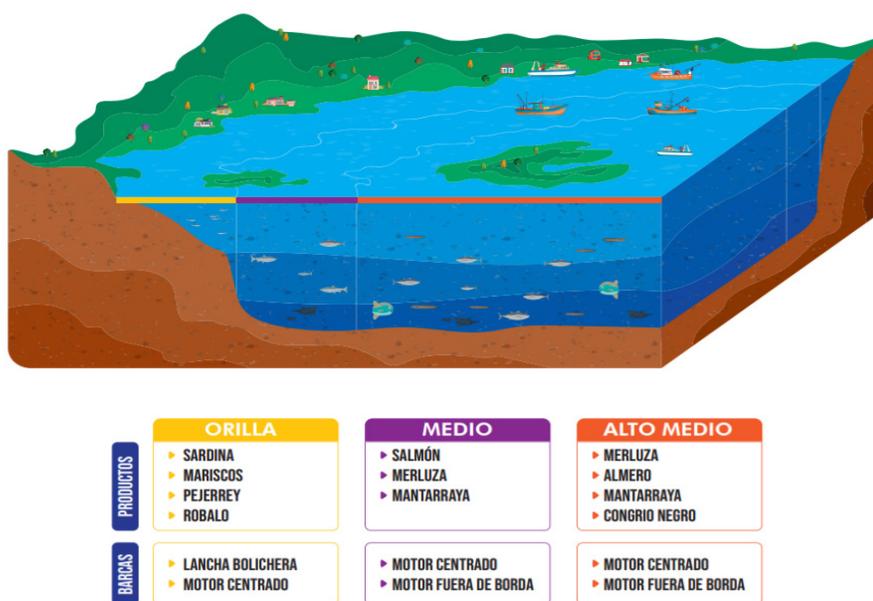
- I: ¿La mantarraya sale en el mismo lugar?
- P3: No, la manta es afuera. Alto medio, más que la merluza.
- I: ¿Qué profundidades encuentran en el mar?
- P7: Orilla es una profundidad no mayor a 5 metros. Cuando las personas están en un sector profundo, a eso se le llama “a medio”.

Es importante destacar que la noción de localización que los pescadores evidencian sobre la orilla, medio y alto medio está en relación con el punto de extracción de diferentes productos del mar, por lo que esta depende de la zona en que realicen la labor. Se evidencia el uso de diferentes medidas para explicar esta relación. Así por ejemplo P2 señala que: “medio está donde hay 400 metros de profundidad”; P5, “a 350 brazadas abajo”; y P6, “a 180 metros de profundidad”; mientras que los participantes de Chaicas y Caleta La Arena —lugares de pesca— toman como punto de referencia Isla Huar para determinar la ubicación “medio”.

En la figura 7 se pueden identificar los productos que se obtienen en orilla, medio y alto medio en función de la longitud que existe a nivel del mar entre el pescador y punto de referencia y la profundidad del mar. Además, se indican las embarcaciones utilizadas en cada dimensión.

Figura 7

Infografía de los niveles de localización evidenciados por los pescadores



Nota. Diseño de Rafael Angulo con información proporcionada por los autores.

Contar

Bishop (1999) plantea que la actividad de contar se relaciona con la idea de número, en este caso como variable discreta, y es utilizada para comparar ciertas cantidades con otras y tomar decisiones respecto a la labor que se esté realizando. En esta investigación, se evidencia el uso

del conteo cuando, por ejemplo, P3, P4 y P5 determinan el número de anzuelos que estarán atados en cada espinel.

- I: ¿Qué es el fondeo?
- P3: Los espineles los va calando y los va dejando con una marquita. Hacen espineles de veinte anzuelos; otros lo hacen de treinta, otros de cuarenta y así, y ahí se van dejando los espineles, o un bidoncito que vayan quedando ahí.
- I: ¿De cuántos anzuelos más o menos?
- P4: De 30, de a una brazada y media de distancia por anzuelo... Este es el material que se usa y ahí está el espinel. Ahí tenemos de treinta.
- I: ¿Qué tipos de espineles hay?
- P5: Verticales, en los que se ponen treinta anzuelos a una distancia de una brazada y media cada uno.

En muchos momentos los pescadores utilizan el conteo. En particular, P3 y P6 relatan las veces en que podían levantar los espineles con gran cantidad de productos o cuando contaban todos los pescados que subían al bote.

- I: ¿Qué productos ha obtenido en este sector?
- P3: Con mi esposo vamos a pescar merluza. Una vez, con un espinel me levanté nueve merluzas. Para mí fue harto. Me costó subirlo, pero lo subí. Y también he pescado sierra, pero no la he subido sola porque la sierra tironea mucho.
- I: ¿Qué cantidad de productos ustedes podían sacar en una salida?
- P6: Cuando iba bien, uno subía cinco sierras, de ocho a diez merluzas y a veces pescando el jurel, porque uno trabajaba de a una lienza por lado, o sea uno tenía una, dos, tres lienzas. Eso significa que tenías seis anzuelos esperando... Tú controlabas. Entonces de repente uno le pegaba al bueno y lo que más pesqué fueron sesenta jureles una noche y como dos sierras y cinco merluzas.

Modelar

Los participantes de este estudio evidencian en su labor algunas relaciones entre variables, lo que conduce a un proceso de modelación matemática en la búsqueda de proporciones (Sánchez, 2013). En este sentido, P5 relaciona la cantidad de producto obtenido en función de los espineles que se calan. Con *calar*, los pescadores se refieren a poner la carnada en los anzuelos y dejarlos en el lugar donde se encuentran los peces.

- I: ¿Más o menos cuántos kilogramos se sacarán en una salida?
- P5: Depende de dónde caiga la hondura o la carnada.
- I: ¿En promedio?
- P5: Ahora se están calando hartos espineles. Estamos hablando de cincuenta a cien

espineles. Y son treinta anzuelos en cada espinel. Igual es variable, el que cala cien espineles saca 150-200 kilogramos y el que cala cincuenta, saca ochenta.

La relación evidenciada se podría interpretar como una función lineal del tipo $y = kx$, donde y representa la cantidad de producto obtenido —en kilogramos—, x representa la cantidad de espineles y k una constante de proporcionalidad. En este sentido, P7 relaciona las variables “cantidad de pescadores” y “administrador” al explicar que “cada 15 pescadores artesanales tienen un administrador que va a Angelmó a conseguir la carnada y les suministra el recurso para que ellos puedan pescar”. Lo mismo hace P5 con las variables “cantidad de espineles” y “cantidad de puntales” al decir: “aquí se le ponen puntales, depende de cuántos espineles tengas, cada veinte espineles pones un puntal”. Luego expresa que “cada ocho brazadas, va un espinel”, al tomar como variables “cantidad de espineles” y “distancia en brazadas” (figura 6).

Las relaciones recién estudiadas responden a una proporcionalidad directa, sin embargo, los modelos matemáticos utilizados por los pescadores también involucran proporcionalidad inversa. Por ejemplo, P5 señala la diferencia de tiempo que existe entre salir a pescar con una embarcación u otra. En este caso las variables son: velocidad del tipo de embarcación —con una potencia determinada— y el tiempo de navegación.

- I: ¿Qué es lo que más se saca acá?
- P5: La merluza.
- I: ¿Y a qué distancia está de aquí?
- P5: A una hora y media, dos horas. Más o menos donde se ve Isla Huar.
- I: ¿En qué tipo de embarcación van?
- P5: En los motores fuera de borda.
- I: ¿Y si fueran en bote con motor centrado?
- P5: Dos horas y media.
- I: ¿A qué velocidad más o menos andará cada una de estas embarcaciones?
- P5: No sé, pero el motor del de fuera de borda es potente, es de cincuenta.
- I: ¿Y el motor centrado?
- P5: Esos pueden ser de diez, catorce o nueve.

Estimar

En esta investigación se evidenciaron dos objetos —embarcaciones y anzuelos— en torno a los cuales los pescadores realizaron estimaciones: medidas y cantidades.

Estimar medidas. El tiempo es una magnitud que mide la duración de ciertos sucesos. En este contexto los pescadores estiman previamente la duración de la labor en función de organizarse. Son conscientes de que deben situarse en un espacio y tiempo determinado durante su práctica cotidiana, que es relativa, como lo plantea P1.

- I: ¿Su rutina cómo es? ¿A qué hora comienza en la mañana?

- P1: Relativa. O sea, en este tiempo [diciembre] ya que amanece más temprano, con los cabros a veces nos vamos a las 5:00 o 5:30 a. m. Volvemos entre las 10:00 y las 11:00 a. m. más o menos y ahí terminamos hasta la hora en que termine el pescado. A veces en dos horas lo terminas, tienes entrega, lo vendes y se terminó. Como también puedes estar cinco horas acá afuera vendiendo y a veces, muchas veces, te sobra.

Estimación de conteos. Como se ha señalado antes, generalmente los pescadores de este estudio van a alto medio en los botes con motor fuera de borda. En este sector se obtiene mucho más producto que cuando van a medio en los botes con motor centrado. Entonces, ellos hacen una estimación de la cantidad de producto que obtendrán, dependiendo del lugar donde van a pescar y de la embarcación en la que se transportan, con el objetivo de comparar las cantidades. Además, estiman la cantidad de anzuelos que amarran en los espineles horizontales.

- P5: La merluza igual sale más acá, pero sale menos.
- I: ¿En medio?
- P5: Sí, ahí van los motores centrados.
- I: ¿Y más allá van con motor fuera de borda?
- P5: Sí, de allá se trae hartos más producto y se llega más rápido.
- I: ¿Qué otros tipos de espineles hay?
- P5: Horizontales, ahí van más anzuelos, todos los que quiera: 2000, 3000, 4000...

La estimación realizada por el pescador al momento de referirse a los anzuelos evidencia que la precisión no es relevante en algunas situaciones, así como tampoco es predecible.

Conclusiones

En este estudio, se exploraron los conocimientos matemáticos de algunos pescadores de la bahía de Puerto Montt, Chile. Nuestros hallazgos muestran conocimientos matemáticos relacionados con algunas actividades universales ya identificadas en investigaciones previas, enfocadas en prácticas cotidianas (Castro *et al.*, 2020; Rey & Aroca, 2011) que evidencian las nociones de medir, localizar y contar. A diferencia de los resultados de otras investigaciones, en este estudio se encontraron conocimientos matemáticos que involucran otras nociones matemáticas como modelar y estimar como un proceso previo a la medición.

La noción de medir que emplean los pescadores estuvo presente en gran parte de los tres momentos identificados en la labor —preparación, salida y distribución/venta—, ya que involucran el uso de sistemas de medida convencionales y no convencionales al realizar equivalencias y conversiones entre sí. De manera similar, la noción de contar emerge durante los tres momentos que involucra esta actividad, al contar, por ejemplo, espineles, anzuelos, brazadas y productos obtenidos.

La noción de localizar surge cuando los participantes se orientan en el mar para realizar la labor de la pesca. En este contexto se reconocieron tres niveles —orilla, medio y alto medio— en función de la longitud que existe a nivel del mar entre el pescador y punto de referencia

y la profundidad del mar. En la relación de variables que involucró la categoría modelar, se determinó que los pescadores tienen nociones respecto a encontrar regularidades y patrones, incluso cuando usan los términos “variable” y “depende” para referirse a esta relación. Por último, la noción de estimación se evidenció cuando los participantes no eran precisos para dar una medida exacta o parecía no importar la precisión y hacerlo “al ojo” para una situación particular, con la estimación de medidas y cantidades constantemente.

Al considerar la escasez de estudios que analicen las matemáticas presentes en la pesca en el contexto chileno, la discusión de los hallazgos de este estudio se realiza al tomar como base los hallazgos de investigaciones previas en otros ambientes culturales. En este contexto, se observa que el uso de medidas convencionales y no convencionales parece trascender a la ubicación geográfica del gremio de pescadores. Por ejemplo, se reporta en pescadores de Brasil (Chieus, 2009), de Colombia (Aroca, 2018; Rodríguez-Nieto, Mosquera & Aroca, 2019) y de Chile como lo muestra este estudio como principal aportación.

De manera similar, se evidencia que la noción de localización empleada en la pesca es primordial para esta práctica cotidiana. Esta noción se ha evidenciado en la práctica de pescadores colombianos cuando utilizan percepciones tridimensionales del concepto de distancia marítima a partir de brazas (Aroca, 2012); así mismo, en los pescadores de la bahía de Puerto Montt, al establecer distintos niveles según la profundidad y la longitud en la superficie del mar respecto a un punto para orientarse.

Nuestros hallazgos proporcionan un insumo para el desarrollo de estudios posteriores de carácter etnográfico y para su vinculación en el aula de matemáticas. Las perspectivas de esta investigación contemplan una fase educativa, que comprende la elaboración de una secuencia didáctica basada en los resultados obtenidos, con el objetivo de vincular la etnomatemática descubierta con el currículo chileno y posteriormente evaluar aspectos específicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Algunas propuestas acerca de la vinculación de los conocimientos matemáticos de los pescadores al Currículo Nacional (Ministerio de Educación de Chile, 2012) se podría relacionar con los objetivos de aprendizaje presentes en los ejes de “Medición” y “Patrones y Álgebra” de Enseñanza Básica y “Números” y “Álgebra y Funciones” de Enseñanza Media. Por ejemplo, algunas nociones matemáticas evidenciadas por los pescadores se pueden relacionar con los objetivos de aprendizaje para séptimo básico “OA1: Mostrar que comprenden la adición y la sustracción de números enteros”, con el uso de las nociones de medir, contar y estimar, y “OA8: Mostrar que comprenden las proporciones directas e inversas”, al considerar la noción de modelar.

En el primer objetivo señalado (OA1), se pueden realizar actividades con material concreto en un espacio de trabajo vertical que marque las distintas profundidades del mar y se incorporen problemas contextualizados en torno a la pesca con adición y sustracción de números enteros. En el segundo objetivo (OA8), se puede realizar un juego de roles entre pescadores y compradores, para analizar y comparar ofertas en torno a la cantidad y precio del producto obtenido, con el fin de predecir resultados con cantidades significativas a través de tablas de valores que involucren relaciones proporcionales y gráficas que representen la situación. En esta misma línea, para el objetivo de aprendizaje para octavo básico “OA7 Mostrar que comprenden la noción de función por medio de un cambio lineal”, se pueden realizar

actividades similares a la del OA8, pero al profundizar en la modelación de una función lineal, con el uso de tablas y gráficas en un sistema de coordenadas.

Referencias

- Aroca, A. (2012). Las formas de orientación espacial de los pescadores de Buenaventura, Colombia. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 15(2), 457-465. <https://doi.org/10.31910/rudca.v15.n2.2012.847>
- Aroca, A. (2013). Los escenarios de exploración en el Programa de Investigación en Etnomatemáticas. *Educación Matemática*, 25(1), 111-131.
- Aroca, A. (2016). La definición etimológica de etnomatemática e implicaciones en educación matemática. *Educación Matemática*, 28(2), 175-195.
- Aroca, A. (2018). *Etnografía del saber matemático de los pescadores de Buenaventura, Pacífico colombiano: Elementos para una educación matemática contextualizada*. Universidad del Atlántico. <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/omp/index.php/catalog/catalog/book/30>
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Utilizando el análisis temático en psicología. *Investigación Cualitativa en Psicología*, 3(2), 77-101.
- Castro, Á., Rodríguez-Nieto, C., Aravena, L., Loncomilla, A., & Pizarro, D. (2020). Nociones matemáticas evidenciadas en la práctica cotidiana de un carpintero del sur de Chile. *Revista Científica*, 39(3), 278-295. <https://doi.org/10.14483/23448350.16270>
- Castro, E., Castro, E., Rico, L., & Segovia, I. (1989). *Estimación en cálculo y medida*. Síntesis.
- Chieus, G. (2009). A braça da rede, uma técnica caiçara de medir. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2), 4-17.
- D'Ambrosio, U. (2001). *Ethomathematics. Link between traditions and modernity*. Unicamp.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.
- D'Ambrosio, U. (2016). *Etnomatemática — Elo entre as tradições e a modernidade*. Autêntica.
- Fuentes, C. (2014). Descolonizando la escuela: ¿es posible llevar la etnomatemática al aula? *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 222-244.
- Gavarrete, M. (2015). Etnomatemáticas indígenas y formación docente: una experiencia en Costa Rica a través del modelo MOCEMEI. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 136-176.
- Gavarrete, M., & Albanese, V. (2015). Etnomatemáticas de signos culturales y su incidencia en la formación de maestros. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 299-315.
- Gerdes, P. (2013). *Da etnomatemática a arte — Design e matrizes cíclicas*. Autêntica.
- Google Earth. (s. f). [Mapa de la bahía de Puerto Montt]. Recuperado el 26 de enero de 2022.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill.
- Knijnik, G. (2014). Etnomatemáticas en movimiento: perspectiva etnomatemática, sus formulaciones teóricas y ejemplificaciones. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 119-131.

- Ministerio de Educación de Chile. (2012). *Bases curriculares primero a sexto básico*. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf
- Muñoz, B., & Ninette, K. (2019). *Etnomatemática: un concepto inexistente en nuestra educación nacional* [Tesis de pregrado, Universidad del Bío-Bío]. Repositorio Digital, Sistema de Bibliotecas Universidad del Bío-Bío. <http://repositorio.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/2922>
- Oliveras, M., & Godino, J. (2015). Comparando el programa etnomatemático y el enfoque ontosemiótico: un esbozo de análisis mutuo. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 432-449.
- Paternina-Borja, Ó., Muñoz-Granados, N., Pacheco-Muñoz, E., & Aroca-Araújo, A. (2020). Simetrías inmersas en el proceso de la elaboración de la máscara del torito de Galapa. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovación*, 11(1), 141-157. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n1.2020.11689>
- Peña, P. (2014). Etnomatemáticas y currículo: una relación necesaria. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 170-180.
- Rey, M., & Aroca, A. (2011). Medición y estimación de los albañiles, un aporte a la educación matemática. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 14(1), 127-135.
- Rodríguez-Nieto, C. (2020). Explorando las conexiones entre sistemas de medidas usados en prácticas cotidianas en el municipio de Baranoa. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, (11), 1-31. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.857
- Rodríguez-Nieto, C., Aroca, A., & Rodríguez-Vásquez, F. (2019). Procesos de medición en una práctica artesanal del Caribe colombiano. Un estudio desde la etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(4), 61-88. <https://doi.org/10.22267/relatem.19124.36>
- Rodríguez-Nieto, C., Mosquera, G., & Aroca, A. (2019). Dos sistemas de medidas no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Ceniza. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(1), 6-24.
- Rosa, M., & Orey, D. (2010). Ethnomodeling: a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(3), 58-67.
- Salas, S., Godino, J., & Oliveras, M. L. (2015). Números mapuches en el currículo de la lengua mapuzugun en la educación básica chilena. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 8(2), 194-213.
- Sánchez, E. (2013). Razones, proporciones y proporcionalidad en una situación de reparto: una mirada desde la teoría antropológica de lo didáctico. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 16(1), 65-97.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile. (2013a). *Diagnóstico del Estado y Tendencias de la Pesca Artesanal en Chile*. https://www.subpesca.cl/portal/618/articles-80136_recurso_1.pdf
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile. (2013b). *Propuesta de Política Pública de Desarrollo Productivo para la Pesca Artesanal*. https://www.subpesca.cl/portal/618/articles-80500_recurso_1.pdf
- Umbara, U., Wahyudin, W., & Prabawanto, S. (2021). Exploring Ethnomathematics with Ethnomodeling Methodological Approach: How Does Cigugur Indigenous People Using Calculations to Determine Good Day to Build Houses. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(2). <https://doi.org/10.29333/ejmste/9673>