

Convergencias y divergencias en la percepción de actores clave frente a los impactos de la industria acuícola. Caso de la mitilicultura en la Región de los Lagos, Chile

Convergences and divergences in stakeholders' perceptions regarding the impacts of the aquaculture industry: the case of the mussel industry in Los Lagos Region, Chile.

César Salazar¹ ; Marcela Jaime² ; Manuel Villalba³ ; Cristián Oliva⁴

RESUMEN

La rápida expansión en los niveles de producción de la industria acuícola podría generar impactos de distinta índole en las comunidades aledañas, incrementando las preocupaciones de los distintos agentes sobre sus potenciales consecuencias en los ámbitos sanitario, ambiental, y socioeconómico. Este artículo identifica y analiza las percepciones de un conjunto de actores clave en relación a los impactos generados por la industria mitilicultora en la Región de Los Lagos, Chile. Especial énfasis es entregado a identificar las convergencias y divergencias entre el juicio de expertos y las percepciones de actores del territorio en las dimensiones de interés. Información sobre los impactos y percepciones fue obtenida a través de entrevistas semiestructuradas y grupos focales dirigidos a una muestra de actores clave en los ámbitos gubernamental, científico, productivo y comunitario. Los resultados indican convergencia en una percepción negativa consensuada entre todos actores en relación al manejo de los residuos en la industria, quienes lo identifican también como un problema sanitario con potenciales efectos en la salud. Por su parte, mientras los científicos, funcionarios de gobierno y productores reconocen impactos positivos de la industria en la provisión de beneficios ecológicos, este aspecto no pareciera estar influenciando las percepciones de la comunidad debido a su bajo nivel de conocimiento sobre esta materia. En el ámbito socioeconómico, la generación de empleo está fuertemente vinculada a una percepción positiva del sector, lo cual es menos relevante en la producción a gran escala, debido principalmente a procesos de automatización en curso. Finalmente, los pequeños productores y representantes de las

¹ Institución: Facultad de Ciencias Empresariales, Centro de Estudios Ñuble, Grupo de Investigación en Resiliencia y Sustentabilidad (GI2310431), Universidad del Bío-Bío, Research Nucleus on Environmental and Natural Resource Economics (NENRE EFD-Chile), Interdisciplinary Center for Aquaculture Research (INCAR); Correo electrónico: csalazar@ubiobio.cl

² Institución: Escuela de Administración y Negocios, Universidad de Concepción; Research Nucleus on Environmental and Natural Resource Economics (NENRE EFD-Chile), Correo electrónico: mjaime@udec.cl

³ Institución: Estudiante Doctorado en Economía y Gestión de la Información, Universidad del Bío-Bío; Correo electrónico: manuel.villalba2301@alumnos.ubiobio.cl

⁴ Institución: Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad del Bío-Bío; Correo electrónico: cristian.oliva1801@alumnos.ubiobio.cl

comunidades perciben una distribución desigual de los beneficios del sector, lo que incidiría en una percepción negativa de la industria.

Palabras clave: "Percepciones", "Acuicultura", "Impactos", "Riesgo".

ABSTRACT

The rapid expansion of production in the aquaculture sector could generate various impacts on nearby communities, creating concerns among key stakeholders regarding its consequences in the domains of health, environment, and economic wellbeing. This paper identifies and analyzes stakeholders' perceptions regarding the impacts of the mussel industry in Los Lagos Region, Chile. Special attention is devoted to identifying convergence and divergence between expert knowledge and stakeholders' perceptions in the territory in the dimensions of interest. Information on stakeholders' perceptions was gathered through semi-structured interviews and focus groups targeting individuals in governmental, scientific, productive, and community spheres. The results evidence a negative perception of the industry, which is shared by all actors in response to waste management problems, to whom this is also perceived as a sanitary problem with potential negative effects on individuals' health. Although scientists, government officials, and producers recognize the positive impacts of the industry in the form of ecological benefits, this does not seem to influence community perceptions, mainly due to a lack of knowledge. In the socio-economic domain, employment generation by the industry strongly influences a positive perception of the sector. Due to ongoing automation processes, this is less relevant for large-scale producers. Finally, small-scale producers and community representatives perceive an unequal distribution of the benefits of the sector, which could drive negative perceptions of the industry.

Keywords: "Perceptions", "Aquaculture", "Impacts", "Risk".

Introducción

La acuicultura es una actividad que consiste en el cultivo de organismos acuáticos como peces, moluscos, crustáceos, y algas. Esta actividad productiva requiere la intervención y control del ser humano en el proceso productivo (FAO, 2022). En los últimos 50 años, el crecimiento de la acuicultura ha sido notable y promovido principalmente por los avances tecnológicos y científicos, que han permitido mejorar los niveles de productividad en el sector. La producción acuícola mundial ha pasado de 115 mil millones de toneladas en el año 2018 a 122 mil millones de toneladas en el año 2020, con una proyección al 2030 de 201 mil millones de toneladas, principalmente como respuesta a la reducción en actividades de extracción de recursos marinos y al aumento de consumo de peces a nivel mundial (Garlock et al., 2020).

La acuicultura se caracteriza por una gran diversidad de especies, sistemas de cultivo y escala de producción. En relación al sistema de cultivo, en un extremo tenemos sistemas de producción rurales a pequeña escala y en el otro, sistemas de producción "intensiva" a gran escala. Estos últimos se enfocan en la exportación de productos, y muchas veces implican procesos de producción poco sostenibles que comprometen los medios de vida locales y seguridad alimentaria (Bush et al., 2019; Reardon et al., 2019).

En Chile, la acuicultura es el tercer sector productivo más importante del país, facturando más de U\$ 4,5 mil millones de dólares anuales y empleando a más de 120 mil personas (SER-

NAPESCA, 2021). La Región de los Lagos, localizada en la zona sur del país, concentra la mayor producción acuícola, siendo la salmonicultura la principal actividad del sector. Otra actividad cuya importancia ha aumentado substancialmente en las últimas dos décadas es la miticultura, que consiste en el cultivo de moluscos bivalvos (mejillón), conocidos en Chile como "Chorito" o "Mytilus Chilensis". Esta actividad consiste en la recolección de semillas de bancos naturales que luego son engordadas en centros de cultivo para un posterior procesamiento y comercialización (Estay & Chávez, 2017). La producción de mejillón ha pasado de alrededor de 60 mil toneladas en el año 2003, a un volumen de 424 mil toneladas en el año 2021, colocando a Chile como el primer país exportador de esta especie a nivel mundial (ProChile, 2021). El crecimiento vertiginoso de este cultivo demuestra la continua expansión de la actividad acuícola en la zona, en términos de volúmenes de producción y propiedad de activos (González-Poblete et al., 2018). El rápido crecimiento de la producción acuícola podría generar impactos, de distinta índole, en los ámbitos sanitario, ambiental, y socioeconómico en las comunidades aledañas. Existe evidencia de que estos impactos podrían estar relacionados a la generación de residuos originados en el cultivo y procesamiento de mejillones a lo largo de su cadena de valor, y a su inadecuada disposición. Al respecto, destacan los residuos orgánicos como conchas, y los residuos inorgánicos como plástico y plumavit (Avdelas et al., 2021).

Dada su experiencia, los agentes que se encuentran vinculados a la industria forman percepciones sobre los impactos que esta actividad genera. La importancia y severidad de dichos impactos varían en función de las características sociodemográficas y del entorno geográfico de cada comunidad (Weitzman & Bailey, 2018). Existe evidencia de que las comunidades más cercanas a la industria tienden a presentar una actitud negativa sobre los conflictos de intereses que existen entre los distintos actores subyacentes a la actividad acuícola, con relación a las comunidades que se encuentran más alejadas, y, por consiguiente, menos vinculadas con la industria (Krøvel et al., 2019). De esta manera, las características sociodemográficas de las comunidades y de los individuos que las integran, la orientación al valor ambiental, patrones de consumo, percepción del riesgo, y confianza en el gobierno son variables que pueden influir en la opinión -y la subsecuente percepción- de los actores con relación al desempeño de una industria (Weitzman et al., 2022).

Este artículo tiene como objetivo identificar y explorar las percepciones de los actores y comunidades locales frente a los impactos de la industria miticultora en tres dimensiones: sanitaria, ambiental y socioeconómico. Para tal efecto, se plantean dos preguntas de investigación: ¿Cómo perciben los distintos actores a la miticultura en general, y en particular, sobre sus impactos en la Región de los Lagos, Chile? ¿Existen convergencias o divergencias entre la opinión de los expertos y percepción de los actores? Este artículo contribuye a la literatura existente en dos aspectos. En primer lugar, si bien existe vasta evidencia con relación a los impactos generados por la industria del salmón en las dimensiones económica y ambiental (Cárdenas-Retamal et al., 2021; Ceballos et al., 2018; Reinders et al., 2016; Salgado et al., 2015; Barrett et al., 2002), los impactos -y la percepción de los impactos- originados desde la miticultura han recibido una escasa atención. En segundo lugar, los estudios existentes están enfocados en la percepción de los impactos desde la perspectiva de los consumidores (Olsen et al., 2023; Cantillo et al., 2023; Martínez-Porchas & Martínez-Cordova, 2012; Reinders et al., 2016; Salgado et al., 2015), quienes habitan zonas geográficas donde no está instalada la industria acuícola, por lo que, a diferencia de las comunidades locales, no experimentan los costos asociados a todas las dimensiones en estudio.

Este artículo propone una metodología sistemática e intensiva para analizar las percepciones de los agentes que están vinculados -directa o indirectamente- a la industria en términos geográficos, sociales y productivos, así como de aquellos que tienen un vasto conocimiento del sector y sus potenciales efectos. Para identificar las percepciones de estos actores, se levantó información primaria a través de entrevistas semiestructuradas, que fueron dirigidas a actores de gobierno y científicos especialistas en el sector. Unido a lo anterior, se realizaron grupos focales a líderes vecinales y productores de mejillones de la Región de los Lagos. La triangulación de estas visiones contribuye a una evaluación más robusta de los potenciales impactos, entregando inputs que contribuyan a priorizar las acciones que se deben conducir para promover el desarrollo de las comunidades donde se lleva a cabo la producción mitilicultora.

La estructura del artículo es la siguiente: primero, se presenta una revisión de la literatura sobre los impactos y percepciones de los actores de la acuicultura en general, y de la industria mitilicultora, en particular. Segundo, se presenta la metodología utilizada para este estudio. Tercero, se presenta una síntesis de los principales resultados, los cuáles son posteriormente discutidos en una cuarta sección. Finalmente, se plantean algunas conclusiones derivadas del análisis realizado.

Marco teórico

Percepciones e impactos

En esta investigación se entiende por percepción a la forma en cómo se construye una impresión o una opinión sobre algo, la cual es influenciada por factores directos e indirectos. En este contexto, la información juega un papel crucial en la percepción; por ejemplo, los medios de comunicación, informes científicos o comentarios de expertos ayudan a formar opiniones y creencias. De esta manera, las percepciones pueden influir en la aceptación de una actividad productiva, en particular de la acuicultura (Froehlich et al., 2017).

Por otra parte, se entiende por impacto al efecto o consecuencia sea positivo o negativo que provoca una modificación u alteración derivado de alguna acción, hecho, o situación. En este contexto, en acuicultura los impactos negativos o positivos derivado de las implicaciones ambientales, sanitarias y socioeconómicas pueden influir en la formulación de políticas y regulaciones. Por lo tanto, comprender estas percepciones permite a los responsables de la toma de decisiones diseñar políticas que aborden las preocupaciones de las comunidades locales, mejoren la sostenibilidad de las prácticas acuícolas y promuevan una mayor aceptación social (Martínez-Porchas & Martínez-Cordova, 2012).

La acuicultura y sus implicaciones ambientales, sanitarias y socioeconómicas

La acuicultura es una actividad con un crecimiento vertiginoso y se ha convertido en una fuente esencial de alimento a nivel global, proporcionando proteína de alta calidad y contribuyendo a la seguridad alimentaria. Sin embargo, los impactos ocasionados por esta actividad han afectado a los medios de vidas locales, los ecosistemas marinos y la seguridad alimentaria.

En particular, el impacto ambiental de la acuicultura se relaciona con la generación de residuos y contaminantes que tienen consecuencias en las concentraciones de oxígeno del océano, impactando la vida marina (Boxall, 2004). A esto se suma el escape de especies no nativas (e.g. salmón o tilapia) que compiten por los recursos con las especies nativas y la cría selectiva que puede contaminar el acervo genético natural (Martínez-Porchas & Martínez-Cordova, 2012). En cuanto a los impactos sanitarios, éstos están asociados al uso de antibióticos y antiparasitarios para reducir el riesgo de enfermedades y mejorar el rendimiento de los cultivos (Boxall, 2004; Martínez-Porchas & Martínez-Cordova, 2012). Finalmente, los impactos socioeconómicos en la acuicultura están vinculados a los procesos de exportación que generan beneficios a nivel de oportunidades laborales y aumentos de ingresos en comunidades rurales (Ceballos et al., 2018). Lo anterior puede tener consecuencias positivas sobre la confianza y, por ende, la aceptación social de la industria (Wood & Filgueira, 2022).

En Chile, el impacto ambiental se evidencia en la generación de desechos orgánicos, particularmente aquellos provenientes de granjas de salmónes, los cuales han alterado las propiedades fisicoquímicas de los sedimentos bentónicos y la biodiversidad de la microflora (Buschmann et al., 1996). Desde el punto de vista socioeconómico, los impactos en Chile se relacionan con cambios en los modos de vida y cultura local. Muchas personas que tradicionalmente trabajaban en la pesca artesanal han migrado hacia labores asociadas con la industria acuícola, lo que ha causado una dependencia creciente a empleo asalariado. Esto ha contribuido a la reducción de la pobreza, pero también ha acarreado consecuencias como la pérdida de tierras y desintegración social (Barrett et al., 2002). Además, la privatización y el bloqueo de acceso al recurso costero podría tener impactos en la pesca artesanal, contribuyendo al desempleo rural y migración urbana (Primavera, 2006).

En relación con el impacto sanitario, la producción exacerbada ha generado altos niveles de residuos orgánicos e inorgánicos, incrementando la contaminación y saturando los espacios destinados a la disposición final de estos residuos (Avdelas et al., 2021).

Percepción general y de la Región de Los Lagos sobre los impactos ambientales, sanitarios y socioeconómicos de la acuicultura

La literatura dedicada a analizar el desempeño del sector acuícola muestra que los impactos sanitarios, ambientales y socioeconómicos han generado compromisos significativos en los medios de vida locales, los ecosistemas marinos y la seguridad alimentaria. En este sentido, las divergencias o convergencias surgen debido a los acuerdos y desacuerdos entre los actores respecto a los impactos, lo que depende de la percepción que tengan los actores de la industria.

Con el fin de abordar la conexión entre impactos y percepciones, se realizó una revisión de la literatura con especial énfasis en las percepciones de los potenciales impactos que la industria acuícola genera en las dimensiones ambiental, sanitaria y socioeconómica. Así, existe una vasta evidencia respecto a la existencia de una percepción negativa hacia el sector acuícola en el ámbito ambiental, la cual se origina principalmente debido a una potencial presión que la industria genera sobre el medio ambiente y los ecosistemas marinos. Esto es consecuencia de los altos niveles de residuos inorgánicos (e.g., boyas, redes, plástico, etc.) y orgánicos (e.g., nutrientes,

conchas, etc.) que se acumulan tanto en el fondo marino como en las playas (Olsen et al., 2023; Cantillo et al., 2023).

En este contexto, esta literatura hace distinción entre el comportamiento de la acuicultura de gran y pequeña escala, siendo esta última percibida como una actividad más amigable con el medio ambiente (Cantillo et al., 2023). Aunque la acuicultura del mejillón se percibe como una actividad con un impacto ambiental relativamente más acotado con relación a otras actividades acuícolas -por ejemplo, de la salmonicultura-, existe evidencia de potenciales impactos ambientales significativos. Esto se debe a que el sistema de cultivo long-line agrega estructuras físicas al ecosistema, atrapando vida silvestre, afectando las corrientes, la sedimentación, la calidad y seguridad de los recursos naturales y la luz en el fondo marino (Xuan et al., 2021). De esta manera, se observa mayor sedimentación debido a las actividades de arrastre y dragado, sumado a una producción intensificada que genera una gran cantidad de residuos que van al océano y comunidades aledañas (Avdelas et al., 2021).

No obstante, existe una percepción que los métodos tradicionales de acuicultura a pequeña escala contribuyen al fomento de prácticas sostenibles, siendo también vehículo de otros servicios sistémicos (Turkowski, 2021). A su vez, esto tiene efectos positivos en la percepción de los productores que ven la baja calidad del agua y los brotes de enfermedades como principales problemas de la acuicultura (Xuan et al., 2021). En esa misma línea, las etiquetas ecológicas, de acuerdo a opinión de los productores, pueden abrir también oportunidades de mejora en el acceso de los productos acuícolas a mercados locales y de exportación, aumentos de precios y mayor atractivo para la inversión (Chikudza et al., 2020; Joffre et al., 2020).

Por otro lado, en el ámbito sanitario, las percepciones negativas giran en torno a la contaminación del agua para el consumo humano (Martinez-Porchas & Martinez-Cordova, 2012). En ese sentido, se argumenta que la acuicultura ha sido responsable del deterioro de los cuerpos de agua (Paez-Osuna, 2001) así como de impactos ecológicos causados por prácticas inadecuadas de medicación excesiva por medio del uso de antibióticos (Boxall, 2004).

En particular, los mejillones por sus características de filtrador acumulan toxinas, residuos de antibióticos y partículas de micro plásticos que pueden afectar su salud y la salud de los consumidores (Opitz et al., 2021; Yu et al., 2024). Esta percepción se ve afectada por una menor confianza con relación a la inocuidad en la producción de peces y bivalvos cultivados, en comparación con la producción silvestre (Reinders et al., 2016; Salgado et al., 2015) lo que no solo considera la salud de las personas, sino también los potenciales efectos sobre el medio ambiente y el bienestar social de las comunidades (Banovic et al., 2019). Por ejemplo, el alto nivel de bivalvos cultivados ha generado altos volúmenes de residuos que, dada la saturación de los vertederos en la región de los Lagos, son trasladados a comunas más cercanas (Fuenzalida et al., 2024). A esto se suma que las estructuras de cultivo utilizadas por la industria mitilicultora (e.g. boyas flotantes y plataformas) se convierten en el lugar de descanso de aves. Esto es relevante para la salud del consumidor, ya que se ha encontrado patógenos y agentes parasitarios en el excremento de las aves, los cuales pueden contagiar a las personas que consumen mitílicos crudos (Cursach et al., 2011).

Por otra parte, otros estudios muestran que la comunidad percibe que el cultivo del mejillón incide en el bienestar humano y la calidad de vida de sus habitantes. En particular, se manifiesta

que, el alto nivel de carga de nutrientes aportado por la acuicultura, ha contribuido a la eutrofización, y por lo tanto a la capacidad de provisión de servicios ecosistémicos desde el medio ambiente natural (Puri et al., 2021). Además, se revela una percepción negativa sobre el impacto ambiental de la acuicultura en la Región de los Lagos, principalmente debido a la contaminación por residuos que se despliega en las zonas costeras del territorio (Delgado et al., 2021).

En contraste, el cultivo de mejillón genera también percepciones positivas. En cuanto al impacto socioeconómico, esta actividad se percibe como positiva en la generación de empleo, (Xu et al., 2022). Sin embargo, el empleo generado en este sector, en su gran mayoría se argumenta que es de tiempo parcial y con salarios promedios más bajos en comparación con otras actividades económicas (Beyer et al., 2023; Mirto et al., 2022; Ozolina & Kokaine, 2019). Esto podría afectar negativamente la percepción de los individuos en relación con la contribución del sector a las comunidades donde se desarrolla la acuicultura (Cantillo et al., 2023).

Por otro lado, en el plano ambiental, las percepciones positivas se enfocan en los servicios ecosistémicos. Como especie con característica de bioindicador, el mejillón contribuye a la eutrofización (reducción de nutrientes), mejorando la calidad del agua y, por consiguiente, promoviendo y aumentando la biodiversidad en la zona (Murray et al., 2007; Byron et al., 2011; Avdelas et al., 2021). Además, las estructuras (cuerdas) del sistema de cultivo emergen como lugar de refugio y hábitat para otras especies como invertebrados y algas, lo que favorece la biodiversidad marina (Suplicy, 2020). Por lo tanto, es una industria que contribuye a mejorar la calidad del agua, lo que influye positivamente en la percepción (Alexander et al., 2016).

Finalmente, en el impacto sanitario, las percepciones positivas se alinean con una acuicultura de mejillón como fuente de alimento que contribuye a la seguridad alimentaria, provee un alimento rico en proteínas y abre una oportunidad para convertir los residuos en catalizadores heterogéneos. Un ejemplo de esto último se evidencia en el uso de los residuos de conchas de mejillón como fuente de óxido de calcio (CaO) para la transesterificación del aceite de palma en biodiesel (Buasri et al., 2013).

Materiales y Métodos

Caso de estudio

Para explorar las percepciones de los actores frente a la actividad productiva desarrollada por la industria miticultura, y sus potenciales impactos en las dimensiones sanitaria, ambiental y socioeconómico de las comunidades aledañas, se propone analizar el caso de estudio del sector miticultor de la Región de los Lagos, Chile.

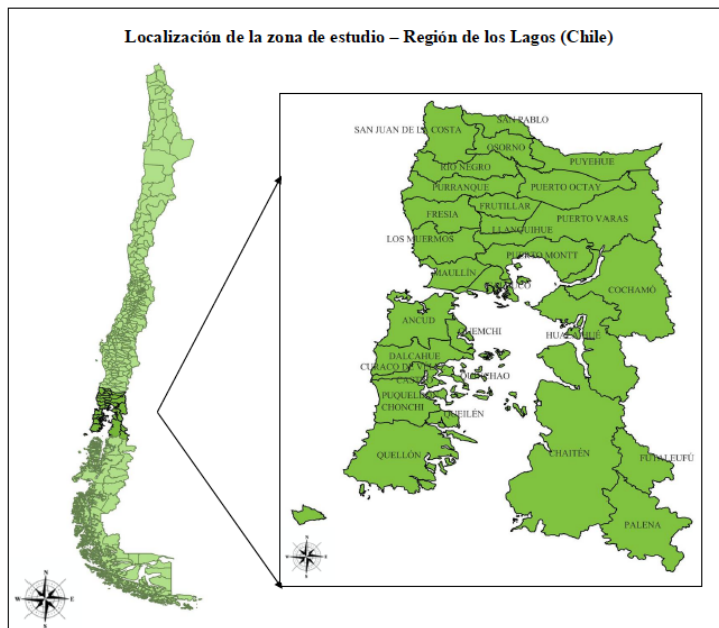
La miticultura en la Región de los Lagos en Chile se sustenta en la producción intensiva de mejillón para el consumo humano. La industria se caracteriza por una alta heterogeneidad productiva, en la cual coexisten productores de gran tamaño con productores pequeños e informales. De acuerdo con Mejillón de Chile (2024), esta industria genera aproximadamente un 4% de los empleos de la región, es la segunda industria exportadora a nivel regional, y genera un PIB Regional estimado del 7%, que es equivalente a todo el aporte del sector silvoagropecuario, lo que

ha contribuido substancialmente al desarrollo de la región. La Región de los Lagos, por su parte, es la cuna de la industria mitilicultora en Chile, y concentra la mayor proporción de la producción de mitilidos en el país en las últimas dos décadas (AmiChile, 2024).

Dada su importancia a nivel regional, esta industria interactúa, de diversas formas, con un número de actores, cuyas vivencias -en distintos ámbitos- contribuyen al proceso de formación de percepciones con relación a los efectos generados por esta industria. Estas percepciones están mediadas, entre otros factores, por la proximidad de los actores con la industria -en términos geográficos, sociales y productivos-, y por el conocimiento de esta actividad productiva y sus potenciales efectos. Por consiguiente, la identificación e información de parte de estos actores es crucial para abordar las preguntas de investigación.

Se propone analizar el comportamiento de la industria mitilicultora desde la mirada de estos actores. El análisis está focalizado en la producción de mejillón a pequeña y gran escala, en las comunas de la Región de los Lagos donde esta industria se encuentra principalmente instalada. La localización geográfica de la zona de estudio se presenta en la Figura 1.

Figura 1.
Localización de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Técnicas de levantamiento de información

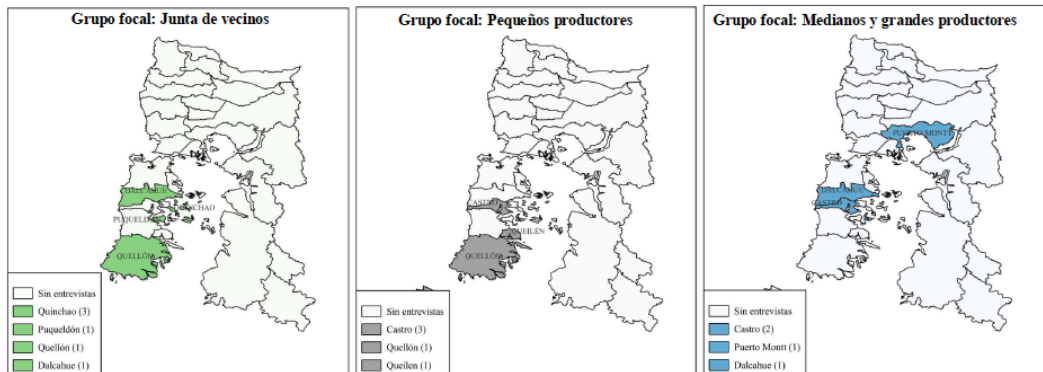
Para abordar las preguntas de investigación, se propone un enfoque basado en el uso de información cualitativa. Se utilizó un muestreo teórico no probabilístico para la selección de los actores, a partir de un criterio de pertinencia y saturación (Mella, 2003). De esta manera, se seleccionaron actores relacionados con el sector desde los ámbitos gubernamental, productivo

y comunitario. Las técnicas de recolección de información incluyen: (1) *entrevistas a expertos*, compuestas por 6 personas vinculadas al ámbito de la ciencia (i.e., universidades y centros de Investigación) e instituciones de gobierno especializadas en los sectores de pesca y acuicultura; y (2) *grupos focales*, que se dividieron en tres grupos, conformados por presidentes de juntas de vecinos, representantes de pequeñas empresas, y representantes de medianos y grandes productores. El proceso de selección de expertos es representativo a nivel país, e incluyó como criterio de inclusión a expertos con al menos 10 años de experiencia en acuicultura, con formación en ciencias ambientales, y que hayan trabajado con comunidades locales de acuicultura. Se excluyeron aquellos expertos con vínculos directos con empresas acuícolas de mejillón o grupos de interés. En el caso de los grupos focales, se buscaba representatividad en dos dimensiones: (i) principales etapas/actividades de la producción de mejillones (ej., semillas y cultivo), y (ii) número de centros en operación; por consiguiente, la muestra sólo es representativa de dos de las cuatro provincias de la región (Llanquihue y Chiloé). Este proceso fue precedido de una revisión exhaustiva de la literatura, desde donde se investigaron los principales efectos de la industria acuícola y de la mitilicultura en particular, en las dimensiones de interés.

El levantamiento de información se efectuó entre los meses de mayo y junio de 2022. Una síntesis de los actores que participaron en las distintas actividades se presenta en la Tabla 1. Tanto las entrevistas como los grupos focales se realizaron en forma virtual, a través de la plataforma Zoom. El análisis de contenido se realizó a través del programa Atlas Ti, y fue estructurado en tres etapas: (i) lectura exhaustiva de las transcripciones de las entrevistas y contenido de los grupos focales, (ii) codificación abierta, que incluyó a su vez, la fragmentación de texto identificando ideas y asignando códigos y palabras claves, y (iii) codificación axial para el refinamiento de las categorías. La Figura 2 presenta la distribución espacial de los participantes en los grupos locales. Esta figura sugiere diferencias en la localización de las comunas donde se realiza la producción a pequeña, mediana y gran escala. Por su parte, las juntas de vecinos están localizadas en comunas donde se realiza una producción de mejillones a ambas escalas de producción.

Figura 2.

Distribución espacial de los grupos focales



Fuente: Elaboración propia.

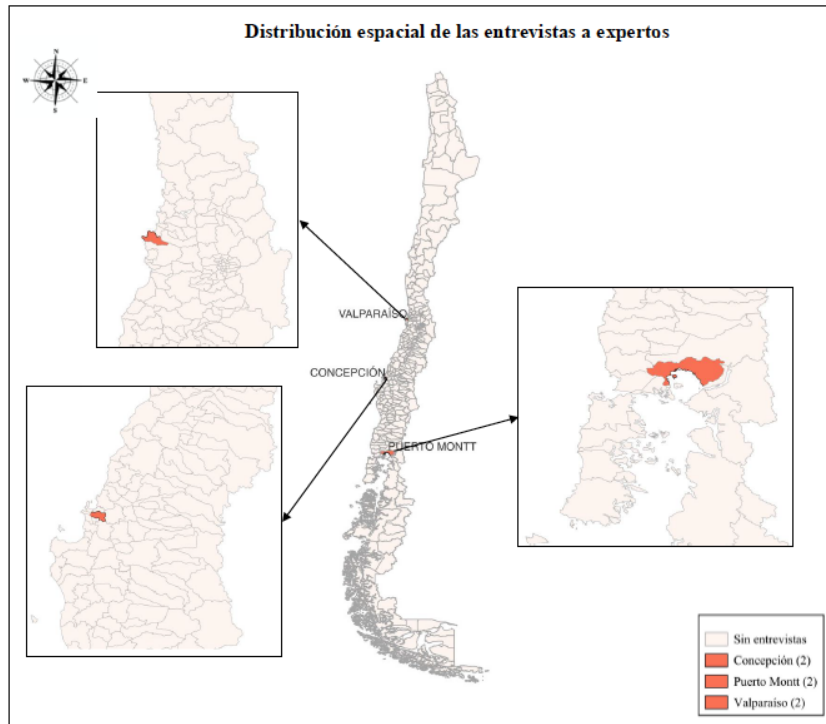
Tabla 1.
Síntesis de los agentes entrevistados

ID	Organización	Comuna	Fecha
	Entrevistas a expertos		
Experto 1	Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola (INCAR) y Universidad de Concepción	Concepción	Mayo – junio de 2022
Experto 2	Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)	Valparaíso	Mayo – junio de 2022
Experto 3	Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola (INCAR) y Universidad Austral de Chile	Puerto Montt	Mayo – junio de 2022
Experto 4	División de Acuicultura, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA)	Valparaíso	Mayo – junio de 2022
Experto 5	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPECA)	Puerto Montt	Mayo – junio de 2022
Experto 6	Universidad del Bio-Bío	Concepción	Mayo – junio de 2022
	Grupo focal: Pequeños productores		
Productor 1	Asociación gremial 1	Queilén	Mayo 12 de 2022
Productor 2	Sindicato 1	Quellón	Mayo 12 de 2022
Productor 3	Asociación gremial 2	Castro	Mayo 12 de 2022
Productor 4	Asociación gremial 2	Castro	Mayo 12 de 2022
Productor 5	Empresa menor tamaño 1	Castro	Mayo 12 de 2022
Productor 6	Productor independiente 1		Mayo 12 de 2022
	Grupo focal: Medianos y Grandes productores		
Productor 1	Empresa mediana 1	Castro	Mayo 13 de 2022
Productor 2	Empresa mediana 2	Puerto Montt	Mayo 13 de 2022
Productor 3	Empresa grande 1	Castro	Mayo 13 de 2022
Productor 4	Empresa grande 2	Dalcahue	Mayo 13 de 2022
	Grupo focal: Juntas de vecinos		
Dirigente 1	Junta de Vecinos 1	Puqueldón (Isla Lemuy)	Mayo 6 de 2022
Dirigente 2	Unión Comunal 1	Dalcahue	Mayo 6 de 2022
Dirigente 3	Junta de Vecinos 2	Quinchao	Mayo 6 de 2022
Dirigente 4	Junta de Vecinos 3	Quinchao	Mayo 6 de 2022
Dirigente 5	Unión Comunal 2	Quellón	Mayo 6 de 2022
Dirigente 6	Junta de Vecinos 4	Quinchao	Mayo 6 de 2022

Fuente: Elaboración propia. Nota: No se individualiza a los actores para resguardar su confidencialidad.

La Figura 3 presenta la distribución espacial de las entrevistas a expertos en acuicultura, y en miticultura en general. Esta muestra incluye investigadores y funcionarios de gobierno que desempeñan sus funciones dentro y fuera de la zona de estudio. Los actores localizados en la región de Valparaíso, en particular, están asociados a instituciones que tienen a cargo la regulación y diseño de políticas para el desarrollo del sector.

Figura 3.
Distribución espacial de las entrevistas a expertos



Fuente: Elaboración propia.

Resultados

En esta sección se presentan los resultados de las percepciones de los actores sobre los impactos de la acuicultura del mejillón, las cuales se contrastan con las opiniones desde informantes clave levantadas mediante las entrevistas. El objetivo es poder determinar de manera exploratoria la brecha existente entre la evidencia científica y las creencias de los actores en relación a los impactos de la miticultura. Un resumen de los resultados y contraste entre las opiniones de expertos y percepciones de actores se muestra en el Cuadro N°1. A continuación, se presenta una discusión con diferentes extractos de las entrevistas y grupos focales, realizadas por cada categoría de análisis.

Percepciones sobre el impacto socioeconómico

Con relación a la dimensión *socioeconómica*, los expertos manifiestan que, en general, la miticultura es una actividad económica heterogénea. Por una parte, este sector productivo presenta un segmento particular de pequeña escala, con una fuerte vinculación familiar. Esto se debe a que la miticultura es una actividad que se ha ido transmitiendo a través de las generaciones. Se argumenta también que la producción a pequeña escala genera una contribución relevante al empleo de la zona, principalmente en la etapa de captación de semillas.

Actor Experto: *“Es una fuente de trabajo y una fuente de dinamismo social, dinamismo económico dentro de la provincia, hay una provincia de servicio y hay toda una máquina que se alimenta de los recursos que tienen, no solamente las empresas si no los profesionales de rango medio, medio alto, que viven en la provincia”*

Los impactos previamente mencionados son considerados como positivos, producto del aporte que realiza la miticultura a la comunidad en términos de empleo.

Los participantes de los grupos focales, principalmente los representantes de las juntas de vecinos y productores, concuerdan y reconocen que la industria acuícola es una gran fuente de empleo, y por consiguiente, es un sector muy importante para el bienestar material de las comunidades. Lo anterior se debe a que este sector es clave para promover los encadenamientos productivos en una región remota y con limitadas oportunidades de empleo como es el caso de la Región de los Lagos. Este es un aspecto que incide positivamente la percepción de la comunidad.

Actor productor: *“El efecto socioeconómico es absolutamente positivo ya que al ser centros de cultivo que están apostados en toda la región, en todas las bahías de la región y eso generaba un impacto directo para quienes practican la actividad, como para quienes trabajan dentro de la actividad...”*

Actor junta de vecinos: *“Antes de la industria, yo que soy un chilote nacido y criado acá, puedo comentar que las generaciones anteriores a las mías generalmente tenían que salir de la Isla Grande de Chiloé. Voy a buscar trabajo a probablemente Tierra del Fuego y Argentina, en faenas de esquila obviamente en periodos largos de tiempo”*

Por otra parte, los expertos manifiestan que, a pesar de la contribución de la miticultura a la generación de ingresos a través del empleo, la actividad concentra bastante informalidad, lo que trae consigo bajos sueldos y una estratificación social en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Actor experto: *“Yo tengo una foto del canal de Dalcahue donde se muestra la estratificación de la miticultura, como ves tú, al frente de la foto se ve hacia el canal un centro ordenadito redondeado a 90 metros de profundidad con líneas separadas cada 20 metros, sí, y ya más acá, tiene unos centros. Ya no están tan bien ordenaditos tanto de plástico así y en la orilla, a qué se dio 10-15 metros tienes a los a la clase baja, en ese tiempo flotador de plumavit, línea torcía algunas fundidas”*

La heterogeneidad productiva planteada por los expertos es percibida de manera negativa por los pequeños productores, quienes manifiestan un descontento con relación a la dinámica pequeña-gran escala que se observa en la industria. Argumentan que, los pequeños productores cumplen un papel fundamental en el abastecimiento de materia prima a los productores a gran escala. Lo anterior ha contribuido a la formación de una percepción de que existe una relación comercial asimétrica que reduce los beneficios para quienes están en un eslabón más bajo de la cadena de valor.

Actor productor: *“Nosotros los productores, quienes somos todos pymes, miramos a la gran industria, a quienes nos compran la materia prima, ¿no? como buenos aliados o buenas personas*

porque te pagan lo que quieren todos. Te descuentan lo que quieres, te pagan en algunos casos hasta 60 días, entonces uno de debiera preguntarse, ¿quién vive a ese régimen o con esas condiciones de trabajo? Ese es como un desafío de la industria, que también se transforma en daño socioeconómico...”

A pesar de destacar el aporte en términos de empleo que genera la actividad en la región, los productores a mediana y gran escala anticipan que esta situación es posible que se revierta en el futuro, debido principalmente a los procesos de automatización que experimentan las empresas en la industria, lo que requerirá cada vez menos mano de obra. Esta situación genera el desafío de explorar nuevos mecanismos a través de los cuales la industria mantenga su aporte al bienestar de las comunidades.

Actor productor: *“Si, también tenemos que aprender a relacionarnos con las comunidades, porque ese discurso de que nosotros damos trabajo se va a empezar a dar cuenta que no va a ser así, no vamos a dar miles y miles de trabajos, porque cada vez vamos a dar menos trabajo, entonces yo creo que ahí hay un punto importante que tiene que ponerse sobre la mesa pensando en una industria a largo plazo”*

Sin embargo, las percepciones manifestadas por los participantes de los grupos focales sobre la industria son múltiples, y no solo se relacionan con los beneficios económicos y empleabilidad, sino también con problemas con la infraestructura vial y uso de playas, impacto de la ley Lafkenche, entre otros, elementos que no emergieron desde las entrevistas a expertos

Por ejemplo, uno de los aspectos que genera preocupación a los productores de mediana y gran escala tiene relación con la promulgación de la ley Lafquenche, que reconoce derechos territoriales de los pueblos originarios en sitios donde se desarrolla la actividad milticultora, o tiene potencial para aquello. La percepción es que esta situación puede traer problemas sociales y conflictos entre la industria y las comunidades, generando incertidumbre sobre el desarrollo de largo plazo de la actividad.

Actor productor: *“El problema social, que podríamos hoy día tener es precisamente lo que está vinculado la ley Lafquenche, que favorece a los pueblos originarios y en consecuencia discrimina a los que no lo son. Hemos tenido demasiadas dificultades, porque no podemos sacar permisos de carga descarga, no podemos sacar permiso o mantener concesiones, marítimas de emisarios o eventualmente para patios de trabajo. Entonces se nos genera un conflicto importante...”*

Otro aspecto que destacan los representantes de juntas de vecinos guarda relación con problemas con el uso de espacios públicos y tránsito vial que potencialmente generan los camiones de la industria, al efectuar descargar en playas y afectar los caminos que conectan con otras localidades en la isla de Chiloé. Esto está generando una percepción negativa de la comunidad hacia la industria.

Actor Junta de vecinos: *“Son los caminos prioridad uno como decía el caballero muchas veces la gente de los mismos sectores quedan aislados quedan sin movilización porque los minibús, que a veces no pueden llegar a los sectores por este tema de los camiones usted sabe que los camiones son más grandes sus neumáticos inmensos de alto tonelaje...”*

En relación a este asunto, los pequeños productores manifiestan estar conscientes de este problema, pero argumentan que una potencial solución requiere de inversión pública, la cuál ha sido una demanda del gremio hace bastante tiempo.

Actor productor: *“Y ahí caemos un poco al esfuerzo que hace el Estado, invierte poco en esta industria, somos la segunda industria más importante después de la salmonicultura en la región y no tenemos Ramblas adecuadas para poder desembarcar nuestro producto y vamos diez años solicitando eso y todavía no se han concretado o no hemos tenido ayuda del Estado entonces eso hace que la percepción de la comunidad te diga. Oye, estás ocupando mi playa y mi playa donde yo me baño para descargar tu producto, váyanse de aquí, te das cuenta...”*

Otro de los aspectos centrales que puede estar influyendo en una percepción negativa de la comunidad, a opinión de los vecinos, se relaciona con la poca conexión que la industria tiene con la comunidad, reflejado en un número reducido de instancias formales de interacción empresa/comunidad y en una percepción que la comunidad no se beneficia plenamente de lo que produce la industria.

Actor Junta de vecinos: *“Tengo la opinión de que los miticultores son poco amigable y digamos con el trabajo comunitario con la comunidad, entonces debería haber acá más acercamiento de las empresas miticultoras, de los de los dueños digamos con los lugares, los sectores donde están emplazado...”*

Percepciones sobre el impacto ambiental

En el ámbito ambiental, los expertos detallan algunos impactos negativos que produce la mitilicultura en la zona, resaltando que esta es una actividad productiva que contamina mucho menos en relación con la salmonicultura, y que existe poca información científica que avale los impactos de la mitilicultura en el medioambiente. Sin embargo, se argumenta que la mitilicultura genera comúnmente residuos inorgánicos como las boyas de polietileno (plumavit), cuerdas y plásticos, que puede generar contaminación ambiental, a la vez que son difíciles de disponer y/o eliminar.

Actor experto: *“Lo que se encuentra bastante en playas son las boyas de poliestireno que se utilizan todavía por algunos miticultores, a pesar de que ya no deben usarlas, por lo general también cabos, restos de plásticos, y la mayoría de las veces está asociado a los miticultores. El otro tanto de los domiciliarios, y otro tanto residuo de la pesca artesanal de redes, etc.”*

Además de residuos inorgánicos, emergen problemas con algunos residuos orgánicos como las conchas y las fecas, y la generación de otros contaminantes por la producción intensiva de mejillones.

Actor experto: *“Uno de los problemas complicados de la mitilicultura es el problema de las conchas, donde un 70% del peso del producto es concha, y se ha ido transformando en un problema para los vertederos y se ha transformado en un impacto ambiental y social importante, por otra parte, al sacar esa gran cantidad de carbonato de calcio del ecosistema les estamos sacando calcio también y no sabemos si eso reduce la capacidad del océano de eutrofizar”*

De esta manera, de acuerdo a los expertos, se evidencia que las variables descriptoras en la dimensión *impacto ambiental* que pueden contribuir a una percepción negativa del sector están en el marco de la contaminación, debido a los altos niveles de residuos inorgánicos (boyas, redes, y plástico), y residuos debido a las conchas y plumavit que se acumulan en el fondo marino y las playas.

Las percepciones obtenidas desde los grupos focales coinciden con lo declarado por los expertos, lo que corrobora que esta dimensión es relevante para todos los agentes, contribuyendo a la formación de una imagen negativa del sector. Lo anterior, se explica principalmente, por percepciones de impactos ambientales derivados de la contaminación producida por los desechos, orgánicos e inorgánicos, que incluyen las boyas de plumavit, cuerdas, los vertederos industriales y los residuos de concha, los cuales se depositan en playas.

Actor junta de vecino: *“Hay mucha basura que tiran a las playas, muchas boyas, muchas sogas, ellos se dedican muy poco a la limpieza...”*

Unido a lo anterior, los representantes de las juntas de vecinos presentan una percepción negativa hacia la industria, no solo como consecuencia de un potencial impacto ambiental debido a la disposición de residuos en playas, sino también en el fondo marino.

Actor junta de vecino: *“Lo que se ve arriba no es tanto, pero lo que está en el fondo marino sí, porque yo he hablado con buzos que han buceado abajo en el fondo donde está la pura embarrada como se puede decir en buen chileno, porque hay muchas sogas, cables, de todo y eso contamina, hasta baterías habían.”*

Tanto los productores pequeños como de mayor escala reconocen el problema de la contaminación por residuos que resulta como un subproducto de la actividad productiva. También se argumenta sobre una contaminación visual en el territorio, debido al despliegue de centros en el mar. Sin desmedro de lo anterior, los productores sostienen que el origen de esta contaminación está también relacionado con una inadecuada fiscalización por parte de la autoridad pertinente, lo que es avalado por la existencia de centros de cultivo informales que operan en la industria sin autorización o concesión.

Actor productor: *“Totalmente de acuerdo el impacto visual que tenemos desde nuestras costas o lugares en los que estamos asentados digamos la industria desde ahí nace, digamos la perspectiva de visual que podamos tener con el entorno, la contaminación de boyas de cabos de plumavits, que ya gran parte de eso ya se eliminó o gran parte de las empresas ya lo hicieron”*

Otro aspecto que surge desde los grupos focales realizados con representantes de juntas de vecinos tiene relación con una percepción negativa derivada de un potencial impacto que podría estar provocando la industria en la conservación y migración de aves por el uso de playas como caminos para transportar los productos.

Actor juntas de vecino: *“Toda la empresa usa las playas ahora, la usan igual como camino, entonces ahí hay un tema medioambiental sobre todo fuerte, que es con el tema de las aves migratorias...”*

Por otro lado, los expertos plantean que la miticultura trae consigo impactos positivos al medioambiente, debido a la capacidad de filtración de los mejillones, y la metaloproteinasa, que permite a los choritos metabolizar el metal, y posteriormente, eliminarlo casi por su totalidad, así como a las pocas enfermedades que estos generan. Asimismo, los actores entrevistados mencionan efectos positivos en la biodiversidad marina como consecuencia del uso de cuerdas en sus procesos de captación de semillas y cultivo.

Actor experto: *“Los efectos positivos los choritos tienen esa capacidad de filtrar y podrían estar absorbiendo una gran cantidad de nutrientes de estos ecosistemas, nutrientes que vienen de la salmonicultura o que están asociados a los desarrollos urbanos...”*

Actor experto: *“La actividad pareciera que hace cambiar sobre todos los fondos blandos, ya a un fondo semi blando o semi rígido donde lo mismo choritos que se van desprendiendo y van cayendo en el fondo cierto permiten generar este como entre comillas arrecife artificial donde se incorpora y aumenta la biodiversidad de los de los fondos marinos porque ahí empiezan a entrar las Jaivas, centollas y otros moluscos que se empiezan a ampliar, digamos las cadenas tróficas dentro de los fondos marinos”*

De esta manera, la variable descriptora dentro de la dimensión *impacto ambiental* que puede contribuir, a juicio de los expertos, con una percepción positiva, son los beneficios ecológicos, destacando la función del mejillón como un filtrador que trae beneficios positivos al medio ambiente, entre los cuales se encuentran la metaloproteinasa, y la eutrofización, lo que mejora la calidad del agua y permite que el medio ambiente marino sea apto para otras especies.

Esta evidencia se encuentra en línea con la percepción principalmente de los productores de pequeña escala, quienes, por su parte, refuerzan lo avalado por los expertos en las entrevistas con relación a la propiedad filtradora de los choritos, lo que puede traer beneficios ambientales, a través de una mejora en la oxigenación y limpieza de las aguas.

Actor productor: *“No he escuchado nunca que producto del cultivo de chorito haya afectado algún otro tipo de alimento que convive cerca de los cultivos, al contrario, el chorito siendo un filtrador va oxigenando y limpiando lo que son las columnas de agua”*

Percepciones sobre el impacto sanitario

Respecto a la dimensión *sanitaria*, las entrevistas a científicos y profesionales del gobierno fundamentan su discusión sobre la percepción que se tiene sobre las enfermedades que los mejillones podrían producir a la salud humana, lo cual puede ser exacerbado por los desechos que generan como resultado de las actividades productivas, los cuales no reciben un tratamiento sanitario adecuado. Sin embargo, los entrevistados plantean que los mitílicos son menos propensos a tener enfermedades, y tienen una menor probabilidad de que su consumo pueda generar daños a la salud humana, a pesar de su función filtradora de potenciales contaminantes del medio.

Actor experto: *“En estos bloom gigantescos que hemos tenido de marea roja, los mitílicos no son afectados, o sea, el que se come un mitílico cuando está en marea roja, lógicamente puede generar problemas, pero para los mitílicos en sí, como son endémicos, son de acá. Digamos, no*

son introducidos ni nada y están aclimatados, y están, ya saben cómo enfrentar estos eventos de marea roja, por lo tanto, ellos no se ven o se ven levemente impactados”

Es así como se evidencia de que la miticultura genera menos efectos sanitarios, con relación a otras especies acuícolas. Esto se debe, principalmente, a la no utilización de antibióticos y pesticidas debido a la casi nula existencia de enfermedades.

Por otra parte, los expertos manifiestan que existe un problema asociado al manejo de los residuos que provienen desde la miticultura, lo que podría contribuir a la formación de una percepción negativa del sector desde el punto de vista sanitario, al no contar con la infraestructura adecuada para la disposición y tratamiento de los residuos, especialmente las conchas.

Actor experto: *“Las conchas, la materia orgánica que salen de las plantas de proceso, eso no hay donde disponerlo ni en Chiloé ni en la décima región ni en las regiones cercanas, los miticultores hoy día tienen que sacar sus productos sus residuos hasta Los Ángeles, eso genera un costo gigantesco”*

Lo anterior se encuentra en sintonía con la percepción de los productores, los cuales hacen hincapié en el problema de la gestión de los residuos orgánicos e inorgánicos, principalmente plumavits generados desde los centros de cultivo y conchas de choritos, siendo éstos últimos desechos producidos desde las plantas de procesamiento. Se argumenta que la inexistencia de infraestructura para la disposición y el tratamiento de residuos, como un relleno sanitario en la Isla de Chiloé, está generando problemas con la disposición de estos, trayendo consigo efectos no deseados, como es la generación de microbasurales y malos olores, los cuales impactan negativamente en el bienestar de las comunidades, y empeora la imagen de la industria.

Actor productor: *“Como no tenemos en Chiloé un vertedero industrial donde se pueda disponer, se han ido generando también estos acopios transitorios que se han vuelto más que transitorios definitivos ya por la ausencia de dónde disponerlos o dónde reciclarlos...”*

Finalmente, los productores de mediana y gran escala perciben como algo positivo la proteína de gran calidad y bajo costo que produce la industria, con un también bajo impacto ambiental relativo a otras industrias.

Actor productor: *“Un efecto positivo en cuanto a la proteína de calidad barata con baja huella de carbono que estamos produciendo”*

Sin embargo, lo anterior no es algo que haya surgido con claridad desde las opiniones de los expertos.

Discusión

A continuación, se presenta una discusión sobre las potenciales divergencias y convergencias entre las percepciones de los distintos actores de la industria. Los argumentos se construyen en base a la evidencia empírica para el caso particular de la industria miticultora en Chile, y a una

revisión de la literatura en distintos contextos, haciendo énfasis en el rol que podrían jugar ciertas variables como mediadoras en esta percepción.

En términos generales, se evidencian convergencias entre los distintos actores con relación a la existencia de una percepción negativa en la *dimensión ambiental*, la cual es mediada por la variable contaminación. Lo anterior se sustenta en los problemas evidenciados en el manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos que se originan como un subproducto de la actividad productiva al interior de la industria, y que están generando problemas de contaminación particularmente por la inadecuada disposición de los residuos orgánicos como conchas, y los residuos inorgánicos como plástico y plumavit (Avdelas et al., 2021).

Sin desmedro de lo anterior, nuestros resultados evidencian también la potencial formación de una percepción positiva de la industria en la dimensión ambiental, mediada por la variable beneficios ecológicos. Lo anterior se debe a la propiedad filtradora del mejillón. La literatura en el área señala que la mitilicultura se destaca por su rol de filtrador, por lo que esta actividad productiva tiene un potencial para mejorar la calidad y claridad del agua, haciendo que el medio ambiente marino sea más adecuado para los organismos de la zona (Dame et al., 1991; Borthagaray & Carranza 2007). Otros autores señalan también que el cultivo de mejillones puede mitigar los efectos del exceso de carga de nutrientes en el medio ambiente marino, comúnmente conocido como la eutrofización (Lindahl et al., 2005; Rose et al., 2015; Petersen et al., 2016; Schernewski et al., 2018).

Con respecto a la dimensión *impacto sanitario*, la literatura desde la acuicultura sugiere una percepción negativa, mediada por el riesgo a la salud humana debido a una potencial contaminación de los mejillones. Esto se debe principalmente a que metales pesados, nutrientes y residuos como microplástico generados por otras actividades económicas podrían ser absorbidos por los cultivos de mejillón, generando impactos negativos en la salud humana (Stankovic et al., 2012; Van Cauwenberghe and Janssen, 2014). Si bien este problema fue mencionado por los expertos, éste no era el más relevante en el caso de la producción de mejillón. Existe evidencia de una convergencia en la percepción de que el problema de la incorrecta disposición de los residuos productivos generados en el sector explica la percepción negativa que se mantiene en esta dimensión. Esta percepción está mediada por la variable vertederos, que se vincula a la saturación de los rellenos sanitarios, en respuesta a los altos niveles de desechos y residuos generados en la región de los Lagos, y que potencialmente podrían afectar la salud de la población, no solo de las comunidades locales, sino de otras comunas, a través del transporte de desechos, una vez los lugares destinados a su disposición alcanzan su punto de saturación. Se tiene evidencia que, en la Región de los Lagos, los vertederos se encuentran colapsados, debido a la continua recepción de residuos productivos en cantidades significativas, lo que ha llevado a que éstos superen su máxima capacidad. Debido a lo anterior, las empresas deben enviar sus residuos a otras localidades para dar cumplimiento a sus obligaciones ambientales y así cumplir con la certificación otorgada (Aranda et al., 2018).

Por su parte, en la dimensión *socioeconómica*, existe también un consenso de que la generación de empleo -y sus subsecuentes beneficios económicos- contribuyen a una percepción positiva del sector. Lo anterior es avalado por el crecimiento exponencial que ha experimentado el cultivo de mejillón chileno en los últimos 20 años, en particular, en la región de Los Lagos, si-

tuando a Chile como uno de los líderes en producción de mejillones en el mundo (FAO, 2022), con una significativa contribución al empleo local (Dresdner et al., 2017)

Sin embargo, se anticipa que esta dimensión se volverá menos relevante en un futuro, debido a los cambios tecnológicos que está experimentando el sector, y que están en línea con la automatización de los procesos y el subsecuente menor requerimiento de mano de obra. En particular, esta preocupación es planteada por los productores a mediana y gran escala. Evidencia desde el sector señala que la etapa de engorda se ha ido concentrando cada vez más en pocas empresas, lo que potencialmente podría significar menos empleo (Aranda et al., 2018).

Pese a la convergencia en la percepción positiva con relación al bienestar material que genera la actividad productiva de la industria en el territorio, los pequeños productores y representantes de juntas de vecinos perciben que la distribución de estos beneficios no es del todo justa, al apreciar diferencias importantes entre los pequeños productores y los productores a gran escala, en materia de precios, salarios e informalidad. La acuicultura del mejillón en Chile es llevada a cabo por micro, pequeña, medianas y grandes empresas. Las empresas de menor tamaño son más numerosas, aunque las empresas más grandes son las que concentran la mayor parte de la producción y exportaciones. La evidencia confirma este alto grado de concentración de los ingresos, con un 10% de las firmas generando alrededor de un 77% de los ingresos brutos del sector (Gonzalez-Poblete et al., 2018).

Conclusiones

Esta investigación contribuye a entender como el conocimiento e información disponible con relación a los potenciales impactos -positivos o negativos-, en las distintas dimensiones, influye en la formación de percepciones sobre el desempeño de la actividad acuícola. Los resultados avalan la existencia de convergencias y divergencias entre el juicio de los expertos y las percepciones que tienen los diversos actores del territorio sobre el desempeño de la industria mitilicultora en la Región de Los Lagos, Chile.

En particular, se encuentran consistencias entre la opinión de los expertos y percepciones de la comunidad y productores con relación a problemas con el manejo y disposición de los residuos que genera la industria, y que pueden ser entendidos como un subproducto del cultivo de mejillones. Lo anterior se percibe también como un problema sanitario con potenciales efectos negativos en la salud de las personas. La literatura sugiere que los consumidores están teniendo una mayor consciencia ambiental, lo que los lleva a preferir productos que generen un menor impacto en la calidad del agua, y en el medio ambiente en general. En consecuencia, los productos acuícolas podrían ser percibidos con una calidad comparativamente inferior con respecto a los productos extraídos desde zonas silvestres (Cantillo et al., 2023). Existe también un consenso de que la existencia de esta percepción podría reforzar la idea que los métodos tradicionales podrían ser más compatibles con la conservación de la biodiversidad, respecto a la producción acuícola intensificada (Turkowski, 2021). Sin embargo, las amenazas ambientales que trae la producción acuícola podrían ser redireccionadas para crear una percepción positiva hacia la industria en la medida en que se convierta en un motor de cambio que promueva innovaciones empresariales que minimicen los impactos ambientales (Fernández et al., 2023). Lo anterior hace necesario que

la estrategia de desarrollo del sector incorpore nociones de seguridad alimentaria y protección ambiental, y que al mismo tiempo promuevan la generación de ingresos y bienestar para las comunidades aledañas, respetando las zonas de acceso a la pesca tradicional (Funk et al., 2022). Un consenso entre expertos, representantes de juntas de vecinos y productores en relación a la relevancia de un buen manejo y disposición de los residuos que genera la industria es garantía que es posible promover este tipo de cambios en la industria.

Las certificaciones ecológicas y/o ambientales podrían contribuir en esta dirección y ayudar a promover una percepción positiva de la industria, a través de la señalización de esfuerzos hacia una producción más amigable con el medio ambiente, y al mismo tiempo, promoviendo la apertura a nuevos -y más atractivos- mercados en términos de precios, mejorando la sostenibilidad de la acuicultura, y reduciendo el riesgo a la salud de los consumidores (Banovic et al., 2019; Chikudza et al., 2020). Otra alternativa se vincula con el aprovechamiento de los residuos orgánicos para una producción con mayor valor en el mercado (Franco, 2006). Este último responde también a una perspectiva de acuicultura sostenible, en particular, a una acuicultura multitrófica integrada (IMA), la cual consiste en reutilizar los residuos orgánicos que genera una especie para convertirlos en alimentos para otra (Lavaud et al., 2023; McSherry et al., 2023).

Nuestros resultados también evidencian la existencia de divergencias en las percepciones entre los actores del territorio en algunas dimensiones y el juicio de expertos. Si bien los científicos, funcionarios de gobierno y productores reconocen impactos positivos del sector mitilicultor en la forma de beneficios ecológicos, este aspecto no pareciera estar influenciando las percepciones de la comunidad debido a su bajo nivel de conocimiento sobre esta materia. Lo anterior resalta la necesidad de mejorar los canales de comunicación con las comunidades locales, lo que facilitaría un mayor conocimiento del sector en ámbitos que no son de fácil acceso y comprensión, como es el caso de la información científica. Por consiguiente, es necesario informar y reforzar este aspecto positivo de la miticultura entre las comunidades, para que estos actores, que son fundamentales para el sector, cuenten con la información necesaria para realizar una evaluación completa del desempeño del sector en esta dimensión. Un mayor conocimiento sobre los aspectos positivos de la acuicultura abre la posibilidad a una acuicultura sostenible (Booncharoen & Anal, 2021). De esta manera, la comunicación y educación se proponen como herramientas que podrían contribuir eficientemente a mejorar la aceptación social de la acuicultura (Xuan et al., 2021).

También se evidencian convergencias y divergencias en el ámbito socioeconómico. Si bien existe un consenso de que la industria mitilicultora contribuye al bienestar de las comunidades locales a través de la generación de empleo, los productores a gran escala anticipan que esta contribución tendrá una menor relevancia en el futuro debido a los procesos de automatización en curso. Unido a lo anterior, los productores a pequeña escala y los representantes de las comunidades perciben una distribución desigual de los beneficios del sector, lo que incidiría en una percepción negativa hacia la industria. Esta situación presenta nuevos desafíos no solo para el crecimiento del sector, sino también para el desarrollo sostenible de las comunidades locales. De esta manera, el crecimiento sostenible de la industria requiere el diseño y establecimiento de instrumentos de política que reduzca las brechas existentes entre grupos de productores.

Finalmente, el análisis realizado señala la importancia de que todos los actores estén en conocimiento de la información relevante del sector, ya que esto no solo favorece la realización de

evaluaciones más completas sobre su desempeño y la subsecuente formación de percepciones, sino que también entrega inputs importantes para una adecuada regulación del sector, y para el diseño de incentivos para acompañar el desarrollo de los territorios donde se encuentran asentadas las comunidades que derivan su sustento principalmente de la acuicultura.

Agradecimientos:

César Salazar agradece apoyo financiero del proyecto FONDAP-ANID [No.1523A0007]. César Salazar y Marcela Jaime agradecen apoyo financiero desde SIDA a través de la iniciativa Efd.

Referencias

Alexander, K. A., Freeman, S., & Potts, T. (2016). Navigating uncertain waters: European public perceptions of integrated multi trophic aquaculture (IMTA). *Environmental Science and Policy*, 61, 230–237. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.04.020>

AmiChile (2024). Historia de la mitilicultura. <https://amichile.com/industria-cloned-2694/> (recuperado el 14-08-2024).

Aranda, M.C., Casas-Cordero, E. y Stack, I. (2018). Establecimiento de las condiciones necesarias para el tratamiento y disposición de desechos generados por actividades d acuicultura. Proyecto FIPA N° 2016-69. SUBPESCA.https://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-96202_informe_final.pdf

Araneda, C., Larraín, M. A., Hecht, B., & Narum, S. (2016). Adaptive genetic variation distinguishes Chilean blue mussels (*Mytilus chilensis*) from different marine environments. *Ecology and Evolution*, 6(11). <https://doi.org/10.1002/ece3.2110>

Avdelas, L., Avdic Mravlje, E., Borges Marques, A. C., Cano, S., Capelle, J. J., Carvalho, N., Cozzolino, M., Dennis, J., Ellis, T., Fernández Polanco, J. M., Guillen, J., Lasner, T., Le Bihan, V., Llorente, I., Mol, A., Nicheva, S., Nielsen, R., Oostenbrugge, H., Villasante, S., ... Asche, F. (2021). The decline of mussel aquaculture in the European Union: causes, economic impacts and opportunities. *Reviews in Aquaculture*, 13(1), 91–118. <https://doi.org/10.1111/raq.12465>

Banovic, M., Reinders, M. J., Claret, A., Guerrero, L., & Krystallis, A. (2019). “One Fish, Two Fish, Red Fish, Blue Fish”: How ethical beliefs influence consumer perceptions of “blue” aquaculture products? *Food Quality and Preference*, 77, 147–158. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.05.013>

Barrett, G., Caniggia, M. I., & Read, L. (2002). “There are More Vets than Doctors in Chilóé”: Social and Community Impact of the Globalization of Aquaculture in Chile. *World Development*, 30(11), 1951–1965. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(02\)00112-2](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00112-2)

Beyer, L., Chan, C., LaPorte, P., & Lee, C. S. (2023). Assessing high school students’ perceptions and preferences for aquaculture versus wild-caught seafood: The case of O’ahu, Hawai’i. *Journal of the World Aquaculture Society*. <https://doi.org/10.1111/jwas.12949>

Booncharoen, C., & Anal, A. K. (2021). Attitudes, perceptions and on-farm self-reported practices of shrimp farmers' towards adoption of good aquaculture practices (Gap) in thailand. *Sustainability (Switzerland)*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/su13095194>

Borthagaray, A. I., & Carranza, A. (2007). Mussels as ecosystem engineers: their contribution to species richness in a rocky littoral community. *Acta oecologica*, 31(3), 243-250. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2006.10.008>

Boxall, A. B. A. (2004). The environmental side effects of medication. *EMBO Reports*, 5(12), 1110-1116. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400307>

Buasri, A., Chaiyut, N., Loryuenyong, V., Worawanitchaphong, P., & Trongyong, S. (2013). Calcium Oxide Derived from Waste Shells of Mussel, Cockle, and Scallop as the Heterogeneous Catalyst for Biodiesel Production. *The Scientific World Journal*, 2013(1). <https://doi.org/10.1155/2013/460923>

Buschmann, A. H., López, D. A., & Medina, A. (1996). A review of the environmental effects and alternative production strategies of marine aquaculture in Chile. *Aquacultural Engineering*, 15(6), 397-421. [https://doi.org/10.1016/S0144-8609\(96\)01006-0](https://doi.org/10.1016/S0144-8609(96)01006-0)

Bush, S. R., Belton, B., Little, D. C., & Islam, M. S. (2019). Emerging trends in aquaculture value chain research. *Aquaculture*, 498, 428-434. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.08.077>

Byron, C., Bengtson, D., Costa-Pierce, B., & Calanni, J. (2011). Integrating science into management: ecological carrying capacity of bivalve shellfish aquaculture. *Marine Policy*, 35(3), 363-370. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2010.10.016>

Cantillo, J., Martín, J. C., & Román, C. (2023). Understanding consumers' perceptions of aquaculture and its products in Gran Canaria island: Does the influence of positive or negative wording matter? *Aquaculture*, 562. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738754>

Cárdenas-Retamal, R., Dresdner-Cid, J., & Ceballos-Concha, A. (2021). Impact assessment of salmon farming on income distribution in remote coastal areas: The Chilean case. *Food Policy*, 101, 102078. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102078>

Ceballos, A., Dresdner-Cid, J. D., & Quiroga-Suazo, M. Á. (2018). Does the location of salmon farms contribute to the reduction of poverty in remote coastal areas? An impact assessment using a Chilean case study. *Food Policy*, 75, 68-79. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.01.009>

Chikudza, L., Gauzente, C., Guillotreau, P., & Alexander, K. A. (2020). Producer perceptions of the incentives and challenges of adopting ecolabels in the European finfish aquaculture industry: A Q-methodology approach. *Marine Policy*, 121. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104176>

Cursach, J., Suazo, C., Rau, J., Tobar, C., & Gantz, A. (2011). Ensamble de aves en una mitilicultura de Chiloé, sur de Chile. *Biología Marina y Oceanografía*, 46(2), 243-247. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572011000200013>

Dame, R., Dankers, N., Prins, T., Jongsma, H., & Smaal, A. (1991). The influence of mussel beds on nutrients in the Western Wadden Sea and Eastern Scheldt estuaries. *Estuaries*, 14, 130-138. <https://doi.org/10.2307/1351686>

Delgado, L. E., Zúñiga, C. C., Asún, R. A., Castro-Díaz, R., Natenzon, C. E., Paredes, L. D., Pérez-Orellana, D., Quiñones, D., Sepúlveda, H. H., Rojas, P. M., Olivares, G. R., & Marín, V. H. (2021). Toward social-ecological coastal zone governance of Chiloé Island (Chile) based on the DPSIR framework. *Science of The Total Environment*, 758, 143999. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143999>

Dresdner, J., O. Barriga, Y. Figueroa, N. González, K. Yubini. (2017). "Estimación de empleo asociado a la industria miticultora nacional". Informe Final. Fondo de Investigación Pesquera y de la Acuicultura. Proyecto FIPA 2016-56, 230 pp., sin anexos. https://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-96196_informe_final.pdf

Estay, M., & Chávez, C. (2017). Location decisions and regulatory changes: the case of the Chilean aquaculture. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 43(4), 700-717. <https://doi.org/10.3856/vol43-issue4-fulltext-9>

FAO. (2022). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura. <https://www.fao.org/3/cc0461es/online/sofia/2022/aquaculture-production.html>

Fernández, F. J., Muñoz, M., Ponce Oliva, R. D., Vásquez-Lavín, F., & Gelcich, S. (2023). Mapping Firms' adaptive profiles: The role of experiences and risk perception in the aquaculture industry. *Aquaculture*, 562. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738802>

Franco, M. (2006, June). *La miticultura en Galicia: Una actividad de éxito y con futuro*. Revista Galega de Economía. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39115116>

Froehlich, H. E., Gentry, R. R., Rust, M. B., Grimm, D., & Halpern, B. S. (2017). Public perceptions of aquaculture: Evaluating spatiotemporal patterns of sentiment around the world. *PLoS ONE*, 12(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169281>

Fuenzalida, G., Yarimizu, K., Norambuena, L., Fujiyoshi, S., Perera, I. U., Rilling, J.-I., Campos, M., Ruiz-Gil, T., Vilugrón, J., Sandoval-Sanhueza, A., Ortiz, M., Espinoza-González, O., Guzmán, L., Acuña, J. J., Jorquera, M. A., & Maruyama, F. (2024). Environmental evaluation of the Reloncaví estuary in southern Chile based on lipophilic shellfish toxins as related to harmful algal blooms. *Science of The Total Environment*, 928, 172374. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172374>

Funk, L., Wilson, A. M. W., Gough, C., Brayne, K., & Djerryh, N. R. (2022). Perceptions of access and benefits from community-based aquaculture through Photovoice: A case study within a locally managed marine area in Madagascar. *Ocean and Coastal Management*, 222. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106046>

Garlock, T., Asche, F., Anderson, J., Bjørndal, T., Kumar, G., Lorenzen, K., Ropicki, A., Smith, M. D., & Tveterås, R. (2020). A Global Blue Revolution: Aquaculture Growth Across Regions, Species, and

Countries. *Reviews in Fisheries Science and Aquaculture*, 28(1), 107–116. <https://doi.org/10.1080/23308249.2019.1678111>

Gérard, K., Bierne, N., Borsa, P., Chenuil, A., & Féral, J. P. (2008). Pleistocene separation of mitochondrial lineages of *Mytilus* spp. mussels from Northern and Southern Hemispheres and strong genetic differentiation among southern populations. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 49(1). <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2008.07.006>

Gonzalez-Poblete, E., Hurtado F., C. F., Rojo S., C., & Norambuena C., R. (2018). Blue mussel aquaculture in Chile: Small or large scale industry? *Aquaculture*, 493, 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.04.026>

Joffre, O. M., De Vries, J. R., Klerkx, L., & Poortvliet, P. M. (2020). Why are cluster farmers adopting more aquaculture technologies and practices? The role of trust and interaction within shrimp farmers' networks in the Mekong Delta, Vietnam. *Aquaculture*, 523, 735181. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735181>

Krøvel, A. V., Gjerstad, B., Skoland, K., Lindland, K. M., Hynes, S., & Ravagnan, E. (2019). Exploring attitudes toward aquaculture in Norway – Is there a difference between the Norwegian general public and local communities where the industry is established? *Marine Policy*, 108, 103648. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103648>

Lavaud, R., Ullman, D. S., Venolia, C., Thornber, C., Green-Gavrielidis, L., & Humphries, A. (2023). Production potential of seaweed and shellfish integrated aquaculture in Narragansett Bay (Rhode Island, U.S.) using an ecosystem model. *Ecological Modelling*, 481. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2023.110370>

Lindahl, O., Hart, R., Hernroth, B., Kollberg, S., Loo, L. O., Olrog, L., Rehnstam-Holm, A., Svensson, J., Svensson, S. & Syversen, U. (2005). Improving marine water quality by mussel farming: a profitable solution for Swedish society. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 34(2), 131-138. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15865310/>

Martinez-Porchas, M., & Martinez-Cordova, L. R. (2012). World aquaculture: environmental impacts and troubleshooting alternatives. *The Scientific World Journal*, 2021, 1-9. <https://doi.org/10.1100/2012/389623>

McSherry, M., Davis, R. P., Andradi-Brown, D. A., Ahmadi, G. N., Van Kempen, M., & Wingard Brian, S. (2023). Integrated mangrove aquaculture: The sustainable choice for mangroves and aquaculture? *Frontiers in Forests and Global Change*, 6. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1094306>

Mella, O. (2003). *Metodología cualitativa en ciencias sociales y educación: orientaciones teórico-metodológicas y técnicas de investigación* (Primus., Ed.; 1a. Ed.).

Mejillón de Chile (2024). La industria del mejillón Chile, el principal exportador mundial de mejillones. <https://mejillondechile.cl/industria/> (recuperado el 14-08-2024).

Mirto, S., Montalto, V., Mangano, M. C. M., Ape, F., Berlino, M., La Marca, C., Lucchese, M., Maricchiolo, G., Martinez, M., Rinaldi, A., Terzo, S. M. C., Celic, I., Galli, P., & Sarà, G. (2022). The stakeholder's perception of socio-economic impacts generated by COVID-19 pandemic within the Italian aquaculture systems. *Aquaculture*, 553. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738127>

Murray, L. G., Newell, C. R., & Seed, R. (2007). Changes in the biodiversity of mussel assemblages induced by two methods of cultivation. *Journal of Shellfish Research*, 26(1), 153-162. [https://doi.org/10.2983/0730-8000\(2007\)26\[153:CITBOM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2983/0730-8000(2007)26[153:CITBOM]2.0.CO;2)

Olsen, M. S., Amundsen, V. S., & Osmundsen, T. C. (2023). Exploring public perceptions and expectations of the salmon aquaculture industry in Norway: A social license to operate? *Aquaculture*, 574. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739632>

Opitz, T., Benítez, S., Fernández, C., Osoreo, S., Navarro, J. M., Rodríguez-Romero, A., Lohrmann, K. B., & Lardies, M. A. (2021). Minimal impact at current environmental concentrations of microplastics on energy balance and physiological rates of the giant mussel *Choromytilus chorus*. *Marine Pollution Bulletin*, 162, 111834. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111834>

Ozolina, Z., & Kokaine, L. (2019). *Socioeconomic impact of mussel farming in coastal areas of baltic sea*. https://www.submariner-network.eu/images/BBG_socioeconomic_V1.pdf

Paez-Osuna, F. (2001). The Environmental Impact of Shrimp Aquaculture: Causes, Effects, and Mitigating Alternatives. *Environmental Management*, 28(1), 131-140. <https://doi.org/10.1007/s002670010212>

Pellicer, I., Vivas-Elias, P., & Rojas, J. (2013). La observación participante y la deriva: dos técnicas móviles para el análisis de la ciudad contemporánea. El caso de Barcelona. *EURE (Santiago)*, 39(116), 119-139. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612013000100005>

Petersen, J., Saurel, C., Nielsen, P. and Timmermann, K. (2016). The use of shellfish for eutrophication control. *Aquaculture International*, 24, 857-878. <https://doi.org/10.1007/s10499-015-9953-0>

Primavera, J. H. (2006). Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone. *Ocean & Coastal Management*, 49(9-10), 531-545. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.06.018>

ProChile. (2021, August 12). *Destacado en presa: Chile se convierte en el mayor proveedor mundial de 28 productos liderados por cobre, cerezas y salmón*. Ministerio de Relaciones Exteriores. <https://www.df.cl/economia-y-politica/macro/chile-no-es-solo-cobre-cerezas-o-salmon-los-otros-productos-en-los-que>

Puri, V., Juan, M., Catarina, R.-O., Leandro, S., & Rubal, M. (2021). Public perception of ecosystem services provided by the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* related to anthropogenic activities. *PeerJ*, 9, e11975. <https://doi.org/10.7717/peerj.11975>

Reardon, T., Echeverria, R., Berdegué, J., Minten, B., Liverpool-Tasie, S., Tschirley, D., & Zilberman, D. (2019). Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural research & innovations. *Agricultural Systems*, 172, 47–59. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.01.022>

Reinders, M. J., Banović, M., Guerrero, L., & Krystallis, A. (2016). Consumer perceptions of farmed fish: A cross-national segmentation in five European countries. *British Food Journal*, 118(10), 2581–2597. <https://doi.org/10.1108/BFJ-03-2016-0097>

Rose, J., Bricker, S., Ferreira, J. (2015). Comparative analysis of modeled nitrogen removal by shellfish farms. *Marine Pollution Bulletin*, 91, 185–190. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.12.006>

Salgado, H., Bailey, J., Tiller, R., & Ellis, J. (2015). Stakeholder perceptions of the impacts from salmon aquaculture in the Chilean Patagonia. *Ocean and Coastal Management*, 118, 189–204. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.07.016>

Stankovic, S., Jovic, M., Stankovic, A. R., & Katsikas, L. (2012). Heavy metals in seafood mussels. Risks for human health. *Environmental Chemistry for a Sustainable World: Volume 1: Nanotechnology and Health Risk*, 311-373. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2442-6_9

SERNAPESCA. (2021). *Anuarios Estadísticos de Pesca y Acuicultura. Anual*. Sernapesca, Subsector Acuicultura. Cosechas de Centros de Acuicultura Por Especie y Región. . <http://www.sernapesca.cl/informacion-utilidad/anuarios-estadisticos-de-pesca-y-acuicultura>

Schernewski, G., Inácio, M., & Nazemtseva, Y. (2018). Expert based ecosystem service assessment in coastal and marine planning and management: a Baltic lagoon case study. *Frontiers in Environmental Science*, 6, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00019>

Suplicy, F. M. (2020). A review of the multiple benefits of mussel farming. *Reviews in Aquaculture*, 12(1), 204–223. <https://doi.org/10.1111/raq.12313>

Turkowski, K. (2021). Fish farmers' perception of ecosystem services and diversification of carp pond aquaculture: A case study from warmia and mazury, Poland. *Sustainability (Switzerland)*, 13(5), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su13052797>

Urra, E., Núñez, R., Retamal, C., & Jure, L. (2014). Case study approaches in nursing research. *Ciencia y Enfermería*, 20(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532014000100012>

Van Cauwenberghe, L., & Janssen, C. R. (2014). Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental pollution*, 193, 65-70. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.06.010>

Weitzman, J., & Bailey, M. (2018). Perceptions of aquaculture ecolabels: A multi-stakeholder approach in Nova Scotia, Canada. *Marine Policy*, 87, 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.09.037>

Weitzman, J., Filgueira, R., & Grant, J. (2022). Identifying key factors driving public opinion of salmon aquaculture. *Marine Policy*, *143*, 105175. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105175>

Wood, S. E., & Filgueira, R. (2022). Drivers of social acceptability for bivalve aquaculture in Atlantic Canadian communities. *Ecology and Society*, *27*(3). <https://doi.org/10.5751/ES-13358-270309>

Xu, H., Zhao, D., Zeng, J., Mao, Z., Gu, X., & Wu, Q. L. (2022). Evaluating the effects of aquaculture on the freshwater lake from the perspective of plankton communities: The diversity, co-occurrence patterns and their underlying mechanisms. *Environmental Pollution*, *309*. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119741>

Xuan, B. B., Sandorf, E. D., & Ngoc, Q. T. K. (2021). Stakeholder perceptions towards sustainable shrimp aquaculture in Vietnam. *Journal of Environmental Management*, *290*. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112585>

Yu, Y., Tian, D., Yu, Y., Lu, L., Shi, W., & Liu, G. (2024). Microplastics aggravate the bioaccumulation and corresponding food safety risk of antibiotics in edible bivalves by constraining detoxification-related processes. *Science of The Total Environment*, *908*, 168436. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168436>

Anexo.

Resumen resultados por tipo de actor y dimensión

Cuadro N°A1.

Contraste entre opiniones de expertos y percepciones de actores

DIMENSIÓN	EXPERTO	PRODUCTOR	JUNTA DE VECINO
Socioeconómica	<ul style="list-style-type: none"> • Bienestar económico y empleo. • Estratificación productiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bienestar económico y empleo. • Brecha gran-pequeña producción. • Riesgo de la Ley Lafquenche. • Automatización, pérdida de empleos. • Falta de infraestructura para descarga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bienestar económico y empleo. • Problemas con espacios públicos para descarga y tránsito vial. • Relación industria comunidad.
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas con las gestión y disposición de residuos. • Beneficios ecológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas con las gestión y disposición de residuos. • Beneficios ecológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas con las gestión y disposición de residuos. • Impactos en aves migratorias.
Sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Menos riesgo para la salud humana. • Inadecuada infraestructura para la gestión de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada infraestructura para la gestión de residuos. • Aporte nutricional importante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada infraestructura para la gestión de residuos.

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas y grupos focales realizadas a actores clave