



Retos y desafíos

de la acuicultura marina en Nariño

Compiladores

Marco Antonio Imués Figueroa
Juan Camilo Mejía



Editorial
Universidad de Nariño

èditorial

Universidad de **Nariño**

Retos y desafíos

de la acuicultura marina en Nariño

Retos y desafíos

de la acuicultura marina en Nariño



Compiladores

Marco Antonio Imués Figueroa
Juan Camilo Mejía

editorial
Universidad de **Nariño**

Imués Figueroa, Marco Antonio

Retos y desafíos de la acuicultura marina en Nariño / Marco Antonio Imués Figueroa ... [et al.]. -- 1ª. ed. -- San Juan de Pasto : Editorial Universidad de Nariño, 2026.

286 p. : il., gráficas, tablas

Incluye bibliografía al final de cada capítulo

ISBN: 978-628-7864-94-8 Impreso

ISBN: 978-628-7864-95-5 Digital

1. Acuicultura--Investigaciones--Nariño (Colombia) 2. Acuicultura marina--Diversificación--Nariño (Colombia) 3. Acuicultura--Innovaciones tecnológicas 4. Acuicultura--Producción 5. Acuicultura--Comercialización 6. Acuicultura marina--Cadena productiva--Nariño (Colombia) 7. Productores acuícolas--Nariño (Colombia) 8. Larvicultura I. Mejía, Juan Camilo II. Torres Valencia, Gustavo Adolfo III. Rodríguez Sánchez, Jaime Edmundo IV. González Legarda, Edgar Andrés V. Burbano Gallardo, Elizabeth VI. Arcos Rosas, Mario Fernando VII. Obando Erazo, José David

639.807286158 R438 - SCDD-Ed. 23



SECCIÓN DE BIBLIOTECA

Retos y desafíos de la acuicultura marina en Nariño

© Editorial Universidad de Nariño

© Compiladores:

Marco Antonio Imués Figueroa

Juan Camilo Mejía

Autores:

Marco Antonio Imués Figueroa, Juan Camilo Mejía,
Gustavo Adolfo Torres Valencia, Jaime Edmundo
Rodríguez Sánchez, Edgar Andrés González Legarda,
Elizabeth Burbano Gallardo, Mario Fernando Arcos
Rosas, José David Obando Erazo

ISBN (impreso): 978-628-7864-94-8

ISBN (digital): 978-628-7864-95-5

DOI: <https://doi.org/10.22267/lib.udn.074>

Primera edición

Corrección de estilo: Germán Chavez Jurado
Diseño de cubiertas y diagramación: Liseth Motta Realpe
Contacto: lizalejamotta@gmail.com
Fecha de publicación: Junio 2026
San Juan de Pasto - Nariño - Colombia

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio o con cualquier propósito, sin la autorización escrita de su Autor o de la Editorial Universidad de Nariño

Contenido



<i>Capítulo 01.</i> El Sector de la Acuicultura a Nivel Mundial y en Colombia	16
<i>Capítulo 02.</i> Caracterización General de la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño	34
<i>Capítulo 03.</i> Proveedores para la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño	62
<i>Capítulo 04.</i> Productores en la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño	90
<i>Capítulo 05.</i> La Comercialización en la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño	119
<i>Capítulo 06.</i> Comportamiento del Consumidor de Productos de Mar y su Importancia en la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño	146
<i>Capítulo 07.</i> Análisis de Equidad en la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina	173
<i>Capítulo 08.</i> Impactos Ambientales de la Acuicultura Marina en Nariño	191
<i>Capítulo 09.</i> Análisis Competitivo, Estratégico y Prospectivo para la Acuicultura Marina en Nariño	222
Lista de Figuras	277
Lista de Tablas	278
Acerca de los Autores	283

Presentación

El Pacífico Nariñense cabe en estas páginas sin perder su fuerza, sus fincas, esteros y mercados que laten al vaivén del mar. Este libro despeja la niebla con datos claros, mapas útiles y voces de quienes producen; responde preguntas clave: qué se cultiva, cómo se mueve, quién compra y por qué. No ofrece promesas vagas: entrega una línea base, indicadores prácticos y decisiones listas para tomar. Si busca razones para invertir, rutas para certificar o ideas para vender mejor, aquí las encuentra. Lea y convierta este conocimiento en empleo, ingresos y orgullo local.

Durante la formulación del proyecto “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la acuicultura marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño” (Acuimar de Nariño), entre 2015 y 2019, fue posible evidenciar la deficiencia de información técnica, socioeconómica, ambiental y física, de variables relacionadas con la producción de camarón y acuicultura marina en general, de manera que constituyera una línea base para identificar de forma clara y concreta la problemática y definir la situación actual de la cadena de valor, la cual resultaba difusa, fragmentada, desarticulada y con escasa trazabilidad. Esta situación dificultó la descripción del problema, su cuantificación y su relacionamiento con las causas y efectos, así como justificarlos.

Por lo tanto, ante las dificultades encontradas en la recopilación de información secundaria, en el Proyecto ACUIMAR de Nariño, fue necesario incluir, como primer objetivo “Generar una línea base para identificar el potencial de la cadena productiva de la acuicultura marina

en la región costera de Nariño”. Con el fin de aprovechar esta información para resaltar que la acuicultura marina, en el departamento de Nariño, representa una oportunidad estratégica para el desarrollo económico, social y ambiental de las comunidades costeras, especialmente de municipios como Tumaco.

Antes de avanzar, es importante señalar que, aunque el libro aborda el análisis de la acuicultura marina en el departamento de Nariño, el trabajo de campo y la recopilación de información primaria se concentraron en el municipio de Tumaco. Esta decisión metodológica obedece a que en dicho territorio se registra, por el momento, las actividades relacionadas con la acuicultura marina en la región, y de manera particular en el cultivo de camarón.

En contraste, en otros municipios del litoral pacífico nariñense, como Santa Bárbara de Iscuandé, El Charco, La Tola, Olaya Herrera, Mosquera y Francisco Pizarro, que también hicieron parte del objetivo 1, predomina la pesca artesanal sobre los sistemas productivos acuícolas, situación explicada por factores como la limitada disponibilidad de recursos técnicos y económicos, dificultades de acceso a insumos y condiciones territoriales propias de estas zonas.

No obstante, durante el proceso de investigación se evidenció un creciente interés de los pescadores artesanales por capacitarse y migrar hacia esquemas de acuicultura marina, por lo que el caso de Tumaco se presenta en este libro como un referente territorial que permite comprender las dinámicas actuales de la cadena productiva y orientar futuras estrategias para el desarrollo y fortalecimiento de esta actividad en el conjunto del litoral pacífico del departamento de Nariño.

Bajo esa perspectiva, es importante mencionar en esta presentación, mencionar los impactos que para el proyecto tiene, la carencia de información de línea base, entre los que vale mencionar:

- Dificultad para diseñar políticas públicas efectivas y focalizadas.
- Limitaciones en el acceso a financiamiento, certificaciones y programas de apoyo.
- Riesgos para la sostenibilidad ambiental, por falta de monitoreo y control.
- Pérdida de competitividad regional, frente a zonas con sistemas de información consolidados.

En consecuencia, el libro Retos y Desafíos de la Acuicultura Marina en Nariño recopila información primaria y secundaria y ofrece una mirada crítica y propositiva sobre los obstáculos que enfrenta este sector. Este documento busca resolver los problemas de información para que cualquier actor, al ser un documento de consulta pública, pueda tomarlo como referencia para sus proyectos futuros.

Antes de cerrar esta breve presentación, los autores agradecen a todas las personas que hicieron posible este documento; con su información y las conversaciones sostenidas ponemos en manos de todos un material de consulta que esperamos sirva para mejorar la situación de estas zonas de Nariño. Cada dato recogido es también una historia compartida, un día de faena y un acto de confianza. Que estas páginas regresen a las orillas como herramientas concretas y como reconocimiento a su trabajo, su conocimiento y su paciencia. Que este esfuerzo se traduzca en ingresos más justos, empleo digno y un cuidado responsable del mar que nos une.

A manera de breve resumen, este libro contiene los siguientes capítulos:

El Capítulo 1 describe el estado actual de la acuicultura marina en el mundo y en Colombia para el periodo 2018 – 2024, identificando

tendencias, desafíos y oportunidades del sector. A partir de datos de la FAO y de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), se destaca que la producción global alcanzó aproximadamente 71,7 millones de toneladas en 2022, con Asia como la región líder en producción acuícola. En contraste, Colombia mantiene una participación aún limitada en el contexto internacional, marcada por restricciones tecnológicas, productivas e infraestructurales; sin embargo, el país presenta importantes oportunidades de crecimiento si se fortalecen las políticas públicas, innovación tecnológica y capacidades productivas del sector acuícola.

El Capítulo 2 analiza el sector productivo acuícola en la costa pacífica del departamento de Nariño, con especial énfasis en la configuración de su cadena productiva, en la cual se identifican los principales actores que participan en los diferentes eslabones de producción, procesamiento y comercialización. A partir de este análisis, se reconocen tanto los actores directos como aquellos de apoyo institucional y técnico que intervienen en el desarrollo del sector. Los resultados evidencian la necesidad de fortalecer procesos de articulación institucional, inversión productiva y esquemas de asociatividad que permitan superar las limitaciones territoriales y aprovechar de manera más eficiente las capacidades productivas y organizativas presentes en la región.

En el Capítulo 3 se analiza el rol de los proveedores como aliados estratégicos dentro de la cadena productiva de la acuicultura marina, responsables del suministro de insumos, equipos y tecnologías necesarias para el desarrollo de la actividad. El capítulo identifica desafíos relevantes para el sector, entre los que se destacan la dependencia de semillas importadas y la limitada disponibilidad de infraestructura especializada y tecnificada, necesaria para procesos como la producción de larvas, monitoreo de parámetros fisicoquímicos del agua y procesamiento de especies marinas. Asimismo, se evidencian oportunidades orientadas al fortalecimiento de la investigación aplicada y al mejoramiento genético

de las especies cultivadas, con el fin de incrementar los rendimientos productivos y contribuir a la sostenibilidad del sector acuícola en la región.

El Capítulo 4 describe la realidad de los productores acuícolas vinculados al eslabón de producción o engorde de especies marinas en granjas de cultivo en el municipio de Tumaco, quienes en su mayoría trabajan en sistemas extensivos con baja tecnificación, limitaciones económicas y poca asociatividad. El análisis evidencia la necesidad de fortalecer procesos de capacitación técnica, acceso a capital e infraestructura productiva, así como mejorar los canales de comercialización y articulación entre actores de la cadena, con el fin de avanzar hacia sistemas productivos más sostenibles y competitivos dentro del sector acuícola de la región.

El Capítulo 5 analiza la comercialización de los productos provenientes de la acuicultura marina en el departamento de Nariño. Los resultados evidencian una marcada dependencia de intermediarios y una limitada inserción en mercados nacionales e internacionales. Asimismo, se identifican debilidades asociadas a deficiencias logísticas, baja agregación de valor y limitada diferenciación del producto, factores que reducen la competitividad del sector. En este contexto, el capítulo plantea la necesidad de fortalecer la infraestructura logística, promover estrategias de diferenciación de productos acuícolas y fomentar la diversificación de mercados como mecanismos para mejorar la competitividad y sostenibilidad económica de la actividad.

El Capítulo 6 examina el comportamiento del consumidor frente a los productos provenientes de la pesca y la acuicultura, destacando una percepción positiva asociada a atributos como el valor nutricional, la frescura y el sabor. Los resultados muestran que la compra se realiza principalmente en pescaderías y mercados locales para consumo en el hogar. No obstante, también se identifican barreras relacionadas con

el precio y la limitada información sobre el origen y las características del producto. En este sentido, el capítulo propone fortalecer estrategias orientadas a la trazabilidad, la presentación del producto y la educación del consumidor, con el fin de mejorar la confianza y ampliar las oportunidades de mercado para los productos acuícolas.

El Capítulo 7 aborda el análisis de la equidad dentro de la cadena productiva de la acuicultura marina, evidenciando la existencia de brechas productivas y de género que afectan la participación de pequeños productores y mujeres en el sector. El estudio muestra que estas desigualdades limitan el acceso a recursos productivos, tecnología, financiamiento y mercados, lo cual restringe las oportunidades de desarrollo para diversos actores de la cadena. A partir de este análisis, el capítulo propone la implementación de estrategias inclusivas orientadas a fortalecer la equidad productiva, promover la participación de las mujeres y contribuir al desarrollo socioeconómico de las comunidades vinculadas al sector acuícola.

El Capítulo 8 examina los impactos ambientales asociados al desarrollo de la acuicultura marina en el departamento de Nariño mediante la aplicación de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de tipo ex post, la cual permite analizar los efectos generados por actividades productivas ya implementadas. Los resultados permiten identificar las actividades acuícolas que generan mayor presión sobre los ecosistemas costeros, particularmente aquellas relacionadas con el manejo del recurso hídrico, el vertimiento de aguas residuales y la generación de residuos sólidos. A partir de este diagnóstico, el capítulo resalta la importancia de implementar prácticas productivas sostenibles, planes de manejo ambiental y sistemas de monitoreo que permitan mitigar los impactos negativos y garantizar la conservación de los ecosistemas marinos y los recursos hidrobiológicos.

Por último, el Capítulo 9 presenta un análisis competitivo, estratégico y prospectivo del sector de la acuicultura marina en Nariño. A partir de la identificación de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, se destacan aspectos positivos como el conocimiento técnico acumulado, la calidad potencial de los productos y las condiciones naturales favorables para el desarrollo de la actividad. Sin embargo, también se identifican limitaciones relacionadas con la infraestructura productiva, la innovación tecnológica y la articulación institucional. Con base en herramientas de análisis estratégico y prospectivo, el capítulo plantea escenarios futuros para el sector y propone un plan de acción orientado al fortalecimiento de la sostenibilidad, la modernización productiva y la inserción en mercados de mayor valor agregado.



Capítulo 01.

El Sector de la Acuicultura a Nivel Mundial y en Colombia ¹



Marco Antonio Imués Figueroa ²
Gustavo Adolfo Torres Valencia ³

Imués-Figueroa, M. A. & Torres, V. G. A. (2025). El Sector de la Acuicultura a Nivel Mundial y en Colombia. Mejía, J.C. & Imues, M.A (Comp.), *Retos y Desafíos de la Acuicultura Marina en Nariño* (pp. 12 – 30). Editorial Universidad de Nariño. Pasto Colombia

-
- 1 Este Capítulo fue resultado de la investigación titulada: “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño”, cuyo objetivo inicial fue: Generar una línea base para identificar el potencial de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la región costera de Nariño, el cual se desarrolló entre marzo de 2023 y octubre de 2024 y tuvo el financiamiento del Sistema General de Regalías con BPIN 2018000100016.
 - 2 Máster en Acuicultura Universidad de Barcelona España, docente investigador, Departamento de Recursos Hidrobiológicos, Universidad de Nariño, pasto, Nariño, Colombia, Director grupo de investigación Aquabiotech, marcoi@udenar.edu.co, Orcid 0000-0002-7607-540X
 - 3 Doctor en Acuicultura, Universidad Católica del Norte, Chile; Docente asistente e investigador Universidad de Nariño; integrante del grupo de investigación Biotecnología para la Acuicultura-AQUABIOTEC, Universidad de Nariño. Correo electrónico: gustavotorres@udenar.edu.co, ORCID: 0000-0003-0716-7957.

Resumen

Este Capítulo, analiza el estado actual de la Acuicultura Marina a nivel mundial y en Colombia desde el 2018 al 2024, con el objetivo, de identificar tendencias productivas, desafíos estructurales y oportunidades de desarrollo. El análisis se basa en datos estadísticos internacionales y nacionales, principalmente de la FAO y la AUNAP, complementados con estudios científicos recientes. El enfoque metodológico consistió, en una revisión documental cuantitativa y cualitativa de fuentes secundarias, lo que permitió una caracterización detallada del sector. Se destaca, que la Acuicultura Marina global alcanzó 71,7 millones de toneladas en 2022, con Asia como líder absoluto en producción. En contraste, Colombia ocupa el puesto 57 en producción, con una participación mundial de apenas el 0,011 %. A nivel nacional, predomina el cultivo de tilapia, cachama, trucha y camarón patiblanco, pero existen limitaciones asociadas a altos costos, deficiente infraestructura, bajo nivel tecnológico y vulnerabilidad frente al cambio climático. A pesar de ello, se evidencia un crecimiento sostenido en el volumen de producción. Las conclusiones reflejan, la necesidad urgente de implementar políticas públicas, fortalecer la infraestructura tecnológica y promover especies marinas, adaptadas a los ecosistemas locales, para posicionar a Colombia, como un actor relevante en el mercado acuícola internacional.

Palabras clave: Acuicultura Marina; Producción Pesquera; Desarrollo Sostenible; Seguridad Alimentaria; Colombia.

Introducción

La Acuicultura Marina, se posiciona cada día, como una de las actividades productivas con mayor potencial de crecimiento en el contexto mundial, debido a su capacidad para responder a la creciente demanda de proteínas animales, promover la seguridad alimentaria y contribuir al desarrollo sostenible de las zonas costeras. En el panorama internacional, esta actividad tiene un crecimiento más acelerado que otras formas de producción animal, como lo evidencian los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2024), que indican que la producción acuícola supero ya la pesca de captura en términos de volumen destinado al consumo humano. Este comportamiento es posible gracias al desarrollo de tecnologías de cultivo, fortalecimiento de la investigación aplicada y aumento de la inversión pública y privada en el sector. No obstante, persisten retos importantes relacionados con la degradación ambiental, la presión sobre los ecosistemas marinos y la necesidad de garantizar prácticas sostenibles (Boyd, *et al.*, 2022).

En América Latina, países como Chile, Ecuador y Brasil, lideran los procesos de consolidación de la Acuicultura Marina, gracias a su inversión en infraestructura, innovación tecnológica y aprovechamiento eficiente de especies nativas y exóticas (Wurman, 2022). Sin embargo, en Colombia, el desarrollo de este sector resulta lento y fragmentado, con escasos avances, en comparación con sus pares regionales. Según datos de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Roca-Lanao *et al.*, 2022), Colombia apenas representa el 0,011 % de la producción acuícola mundial, concentrándose principalmente en especies de agua dulce, como la tilapia y la cachama, lo que evidencia una baja participación de cultivos marinos en la matriz productiva nacional.

En este contexto, el presente Capítulo tiene como propósito, analizar el estado actual de la Acuicultura Marina a nivel mundial y en

Colombia, con énfasis en sus principales características, oportunidades, limitaciones y tendencias. Para ello, se recurre a una metodología de revisión documental, basada en fuentes secundarias de alta calidad, como informes técnicos, bases de datos científicas, artículos indexados en Scopus y Web of Science, y documentos emitidos por organismos internacionales. El enfoque de esta revisión permite identificar los elementos estructurales del sector, así como establecer un marco de referencia, que sustente la importancia de su promoción, en regiones con potencial de desarrollo, como el Litoral Pacífico Colombiano.

Este análisis se justifica, por la necesidad de generar conocimiento técnico y científico, que sirva de base para orientar decisiones políticas, económicas y ambientales sobre el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos marinos, en territorios costeros del pacífico colombiano. Como lo señalan Bush *et al.* (2019), el crecimiento de la Acuicultura debe estar acompañado de estrategias integrales, que consideren la gobernanza, la equidad, la sostenibilidad ambiental y la participación comunitaria. En el caso colombiano, múltiples estudios advierten, sobre las brechas estructurales del sector, como la ausencia de infraestructura adecuada, falta de acceso a tecnología, débil articulación institucional y limitados incentivos para la inversión (Carrera-Quintana *et al.*, 2022). Por esta razón, resulta urgente revisar, los factores que inciden en el rezago de la Acuicultura Marina, en estos territorios, comparados con experiencias internacionales exitosas que puedan adaptarse al contexto nacional.

Finalmente, este Capítulo plantea, un acercamiento integral al fenómeno, que no solo destaca cifras y tendencias, sino que propone un análisis crítico sobre el lugar que ocupa la Acuicultura Marina, en la agenda del desarrollo económico y ambiental del país (Burbridge *et al.*, 2001; Castellanos-Galindo & Zapata, 2019). Con base en los hallazgos, se establecieron orientaciones clave para su fortalecimiento, considerando

los desafíos del cambio climático, la presión sobre los recursos naturales y la necesidad de garantizar una producción sostenible y competitiva.

Metodología

Este Capítulo se desarrolló, a partir de una revisión documental sistemática, centrada de manera exclusiva, en fuentes oficiales de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Se utilizó como base, el análisis de los informes mundiales sobre el estado de la Pesca y la Acuicultura (SOFIA) publicados entre 2016 y 2024, así como los reportes técnicos, bases estadísticas y publicaciones temáticas específicas de Acuicultura, disponibles en su plataforma oficial.

El estudio se fundamentó, en un enfoque descriptivo, orientado a la caracterización de las tendencias globales y regionales del sector acuícola, con énfasis, en los volúmenes de producción, especies cultivadas, principales países productores, tipos de sistemas de cultivo y desafíos emergentes. Asimismo, se realizó una revisión comparativa, de datos agregados y desagregados por regiones continentales, con especial atención, en América Latina y, dentro de esta, en el contexto colombiano.

La recolección de información fue digital, mediante el acceso a documentos en línea y la extracción de estadísticas actualizadas del sistema FAO FishStatJ, de esta forma, se garantiza la actualidad y confiabilidad de los datos. El análisis se complementó, con la identificación de patrones de crecimiento, brechas tecnológicas, limitaciones estructurales y oportunidades para el desarrollo sostenible de la Acuicultura a nivel nacional e internacional.

Resultados y Discusión

En 2022, la producción basada en Acuicultura Marina llegó a 71,7 millones de toneladas (Tabla 1.1) (FAO, 2024b), de las que 35,3 millones corresponden a animales acuáticos y 36,4 millones de toneladas a algas

marinas y Acuicultura Costera. (Tabla 1.2) (FAO, 2024a). En ese sentido, la Acuicultura Marina, experimento un notable crecimiento desde 1990 hasta 2022, consolidándose como una fuente esencial de alimentos acuáticos a nivel mundial.

Este incremento sostenido se atribuye a varios factores clave, como la creciente demanda de proteínas saludables, impulsada por el aumento de la población mundial. Además, la estabilización y la disminución de las capturas pesqueras, debido a la sobreexplotación, llevaron a la búsqueda de alternativas sostenibles en la Acuicultura. Los avances tecnológicos en técnicas de cultivo, alimentación y manejo sanitario también mejoraron la eficiencia y productividad de las operaciones acuícolas (Naylor *et al.*, 2021).

Sin embargo, este rápido crecimiento, plantea desafíos relacionados con la sostenibilidad ambiental. La gestión de desechos, el uso de antibióticos y los posibles impactos en ecosistemas locales, son preocupaciones que requieren atención. La implementación de políticas adecuadas es esencial para garantizar prácticas acuícolas responsables y minimizar efectos negativos. De cara al futuro, se espera, que la Acuicultura continúe su expansión, desempeñando un papel crucial en la seguridad alimentaria global. La adopción de prácticas sostenibles y la innovación serán determinantes, para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades en este sector dinámico (Ottinger *et al.*, 2016).

Tabla 1.1. *Producción de la Acuicultura Marina 2012 - 2022*
(Millones de Toneladas Equivalente en Peso Vivo)

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
48,4	52,7	55,2	57,9	60,1	62,5	64,1	66,1	68,2	69,7	71,7

Fuente: FAO (2024b).

Tabla 1.2. Producción de la Acuicultura según Tipo de Especies 2022

Especies	Cantidad
Peces de aleta	8.573.763
Crustáceos	7.591.363
Moluscos	18.707.422
Otros animales acuáticos	467.642
Total animales acuáticos	35.340.190
Algas marinas y Acuicultura costera	36.402.607
Total Acuicultura Marina	71.742.797

Fuente: FAO (2024b).

En términos de distribución, Asia, domina la producción acuícola mundial, que representa una proporción significativa de la producción total. Esto se expresa, en las cifras de la FAO (2024b), en la que siete (7) de diez (10) países son de esa zona: China, Indonesia, República de Corea, Filipinas, Vietnam, India y Japón, mientras que hay un país europeo en este listado: Noruega y dos de América del Sur, Chile y Ecuador (tabla 1.3).

Tabla 1.3. Producción de Acuicultura Marina por Países (Toneladas)

No.	País (Nombre)	2018	2019	2020	2021	2022
1	China	38.237.033	36.474.025	39.538.203	40.897.478	42.400.880
2	Indonesia	11.608.839	12.225.703	11.454.039	10.849.033	10.977.518
3	República de Corea	2.371.970	2.249.845	2.308.412	2.401.119	2.267.830
4	Filipinas	2.037.262	1.981.762	2.037.914	1.947.419	2.087.232
5	Viet Nam	1.466.196	1.392.973	1.955.125	2.085.830	1.949.512
6	Noruega	1.452.324	1.354.700	1.489.778	1.664.209	1.647.439

No.	País (Nombre)	2018	2019	2020	2021	2022
7	Chile	1.405.092	1.285.885	1.503.558	1.440.997	1.521.038
8	India	903.206	810.602	1.077.248	1.196.708	1.209.696
9	Ecuador	680.123	560.110	761.017	890.564	1.109.378
10	Japón	915.227	1.004.871	969.651	926.641	911.013
57	Colombia	5.582	5.397	6.146	6.875	7.926

Fuente: FAO (2024b).

Aunque los países asiáticos dominan la producción acuícola mundial, no siempre son los principales exportadores de productos acuáticos. Esto se debe, a que gran parte de su producción se destina al consumo interno, impulsado por una alta demanda local de pescado y mariscos. Se estima que para 2030, los países asiáticos representarán el 70% del consumo mundial de pescado, con China con cerca del 38% de los productos del mar a nivel global (Mordor Intelligence, 2024).

Según estas cifras, Colombia tiene un volumen de producción bajo, con 7.926 toneladas en el 2022, por lo cual, se ubica en el puesto 57 entre 145 países analizados. Esto, representa solo el 0,011 % del total mundial para ese año. Por su parte, con la suma de otras presentaciones de estos productos de mar, las ventas aproximadas relacionadas con Acuicultura Marina entre el 2019 y 2022 fueron cercanas a 258.790.000 dólares (tabla 1.4).

Tabla 1.4. *Valor de las Ventas de Productos de Acuicultura Marina realizados por Colombia 2019 – 2022 presentados en dólares*

2019	2020	2021	2022
77.011.860	67.701.770	58.139.230	55.937.140

Fuente: FAO (2024b).

Con relación a las especies que se producen bajo sistemas de Acuicultura Marina, existe una gran variedad explotada a nivel mundial; algunas de las más representativas son, el Camarón Patiblanco con el 51,7 %, Salmón del Atlántico con un 32,6 %, Tortuga China con un 31,5 % y los Ostiones con el 30,7 % (Ver tabla 1.5).

Tabla 1.5. Especies Acuícolas Producidas a Nivel Mundial

Peces de aleta en la Acuicultura Marina y costera		
Nombre Comercial	Nombre Científico	% de Participación
Salmón del Atlántico	<i>Salmo salar</i>	32,6%
Chano	<i>Chanos chanos</i>	14,0%
Lizas nep	<i>Mugil spp</i>	3,5%
Dorada	<i>Sparus aurata</i>	3,4%
Nombre Comercial	Nombre Científico	% de Participación
Corvina japonesa	<i>Larimichthys croceus</i>	3,0%
Lubina	<i>Dicentrarchus labrax</i>	2,9%
Meros nep	<i>Epinephelus spp</i>	2,7%
Coho (salmón plateado)	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	2,7%
Trucha arco iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2,6%
Serránido japonés	<i>Lateolabrax japonicus</i>	2,4%
Pámpano blanco	<i>Trachinotus ovatus</i>	1,9%
Medregal del Japón	<i>Seriola quinqueradiata</i>	1,6%
Tilapia del Nilo	<i>Oreochromis niloticus</i>	1,3%
Perca gigante	<i>Lates calcarifer</i>	1,3%
Corvinón ocelado	<i>Sciaenops ocellatus</i>	1,0%
Otras especies		23,1%
Crustáceos		
Camarón patiblanco	<i>Penaeus vannamei</i>	51,7%
Cangrejo de las marismas	<i>Procambarus clarkii</i>	22,0%

Cangrejo chino	<i>Eriocheir sinensis</i>	6,9%
Langostino jumbo	<i>Penaeus monodon</i>	6,4%
Langostino de río	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	2,6%
Cangrejo de manglares	<i>Scylla serrata</i>	2,2%
Camarón nipón	<i>Macrobrachium nipponense</i>	2,0%
Cangrejo de fango verde	<i>Scylla paramamosain</i>	1,4%
Otras especies		4,8%
Moluscos		
Ostiones	<i>Crassostrea spp.</i>	30,7%
Almeja japonesa	<i>Ruditapes philippinarum</i>	24,0%
Peines nep	<i>Argopecten purpuratus</i>	9,8%
Mejillones	<i>Mytilus edulis</i>	6,2%
Almeja China	<i>Sinonovacula constricta</i>	4,8%
Nombre Comercial	Nombre Científico	% de Participación
Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>	3,4%
Arca del Pacífico occidental	<i>Anadara granosa</i>	2,6%
Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	2,2%
Otras especies		16,3%
Otros Animales Acuáticos		
Tortuga china	<i>Trionyx sinensis</i>	31,5%
Cohombro de mar japonés	<i>Apostichopus japonicus</i>	19,0%
Ranas	<i>Rana spp.</i>	13,9%
Rhopilema esculentum	<i>Rhopilema esculentum</i>	8,5%
Galápagos	<i>Testudinata</i>	4,6%
Otras especies		22,5%

Fuente: FAO (2024a)

En este sentido, Colombia cuenta con tres espacios pesqueros muy amplios y diferentes que son, el Océano Pacífico, el Mar Caribe y las Áreas Continentales. En este territorio, el desarrollo de la Acuicultura es positivo, tanto en la costa como en el interior del país, debido a la diversidad de recursos que ofrece el territorio colombiano. Esta variedad de ecosistemas permite el cultivo de especies como: camarón, tilapia, trucha, carpa y nativas como el bocachico, cachama, desde la consecución de semilla, el pre - engorde, levante, engorde, procesamiento, transformación y comercialización a nivel nacional e internacional (Parrado, 2012; Carrera-Quintana *et al.*, 2022).

Hoy en día, la producción proviene de estanques y sistemas acuícolas de jaulas flotantes. Sin embargo, el Gobierno Colombiano, a través de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), considera que este oficio no se desarrolla de manera adecuada y sugiere problemáticas relacionadas con precios altos de combustible, altos costos de insumos y bienes importados, falta de modernización en las tecnologías y las plantas de proceso, lo que provoca, bajos niveles de productividad y rentabilidad que redundan en una baja competitividad en el sector a nivel mundial (Carrera-Quintana *et al.*, 2022).

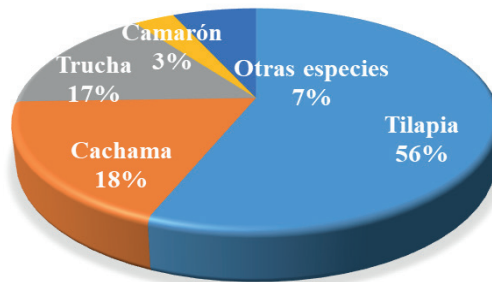
Además de lo anterior, la Acuicultura, debe afrontar los efectos del cambio climático, que tienen consecuencias directas e indirectas en los ecosistemas marinos y sus organismos, como el evidente aumento del nivel medio del mar (afectará diversos ecosistemas como dunas, estuarios, manglares, lagunas costeras, desembocaduras de ríos, etcétera), acidificación de los océanos (repercusiones en la cadena trófica y la productividad de los ecosistemas marinos, con impacto sobre las especies de importancia comercial), aumento en la temperatura de los océanos, cambios en la salinidad y falta de oxígeno (Miranda *et al.*, 2023).

De igual forma, el inminente e inevitable impacto del cambio climático, afectará a nivel mundial, a las poblaciones costeras; esto se verá

en la reducción de las capturas pesqueras a pequeña escala, perjudicando por ende, la industria de los concentrados para la Acuicultura, ya que el alimento procede de la harina de pescado como primera fuente de proteína, lo que genera un desbalance económico local e internacional para las especies a gran escala (Miranda *et al.*, 2023).

A pesar de estas situaciones, los valores de producción no paran de crecer, si bien, no sobre lo esperado, al menos no disminuyen. La producción para Colombia se representa por diferentes especies sugeridas por la AUNAP (Ver tabla 1.6). Sin embargo, el cultivo de tres especies de peces: tilapia (*Oreochromis sp.*), cachama (*Colossoma macropomum*) y trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) aglutinan el 56,1 %, 18,4 % y 17 % de la producción Nacional, en los departamentos de Antioquia, Tolima, Huila, Meta, Cundinamarca, Boyacá y Córdoba, así como el cultivo de una especie de crustáceo: camarón patiblanco (*Penaeus vannamei*), que representa el 3,3 % de la producción total, en los departamentos de Bolívar y Nariño, siendo estas las que dominan la Acuicultura continental y Marina en el País. A esto, debe sumarse el 7 % de otras especies (Figura 1).

Figura 1.1. Especies cultivadas en Colombia



Fuente: Minagricultura (2021).

Tabla 1.6. *Especies sugeridas por la AUNAP para la Acuicultura Marina en Colombia*

Nombre	Especie	Sistema de piscicultura	Criterio AUNAP	Referencia
Escalopa (molusco)	<i>Argopecten nucleus</i>	Marina	TF	Cox (2024)
Pepino de mar chispa de chocolate	<i>Isostichopus badionotus</i>	Marina	BC	Luna-Fontalvo <i>et al.</i> (2014)
Mero Guasa o Cherna Guasa	<i>Epinephepus itajara</i>	Marina	DA	Botero-Arango & Ospina (2003)
Bagre tete	<i>Ariopsis seemanni</i>	Estuario	BC	Espinel-Cárdenas & Rodríguez-Forero (2019).
Bobo	<i>Joturus pichardi</i>	Estuario	BC	Eslava (2009)
Robalo Blanco	<i>Centropomus undecimalis</i>	Estuario	DA	Rivera <i>et al.</i> (2017)
Pargo criollo	<i>Lutjanus analis</i>	Marino	DA	Botero-Arango & Castaño-Rivera (2005)

Fuente: (Carrera-Quintana *et al.*, 2022).

Conclusiones

La Acuicultura Marina, se presenta, como una estrategia clave para garantizar la seguridad alimentaria global y promover el uso sostenible de los ecosistemas marinos (Subashinghe *et al.*, 2009).

Este sector experimentó un crecimiento notable en las últimas décadas, en los cuales superó a la pesca de captura, en términos de producción destinada al consumo humano (FAO, 2024a).

Este avance refleja su capacidad para satisfacer la creciente demanda de proteínas de alta calidad y reducir la presión sobre las poblaciones pesqueras silvestres (Khan *et al.*, 2011).

En el contexto colombiano, el desarrollo de la Acuicultura Marina enfrenta desafíos significativos. Factores como la limitada inversión en infraestructura, ausencia de políticas públicas específicas y escasa colaboración entre los actores del sector, obstaculizan su progreso (Carrera-Quintana *et al.*, 2022). Estas limitaciones resultan en una participación marginal de Colombia, en la producción acuícola mundial, en comparación con otros países de la región.

A pesar de estos obstáculos, Colombia posee condiciones geográficas y ecológicas favorables para la Acuicultura Marina. La diversidad de especies y la extensión de sus costas ofrecen oportunidades, para diversificar la producción y fortalecer las economías locales. Sin embargo, es esencial implementar programas de investigación aplicada y transferencia tecnológica, que permitan aprovechar este potencial de manera sostenible (Cruz-Casallas *et al.*, 2011).

Es importante mencionar, que la integración de la Acuicultura Marina en las cadenas de valor, tanto a nivel local como internacional, requiere una colaboración efectiva entre el gobierno, sector privado, academia y comunidades locales. Esta sinergia, es fundamental para asegurar la sostenibilidad ambiental y mejorar la competitividad del sector en el mercado global (Bush *et al.*, 2019).

De esta manera, el fortalecimiento de la Acuicultura Marina en Colombia dependerá de la formulación e implementación de políticas públicas inclusivas, compromiso del sector productivo con prácticas sostenibles y promoción de la investigación e innovación. En ese sentido, es necesario adoptar estas medidas, para posicionar al país como un referente en la producción acuícola sostenible en América Latina.

Referencias

- Botero-Arango, J., & Ospina, F. J. (2003). Crecimiento y desempeño general de juveniles silvestres de mero guasa *Epinephelus itajara* (Lichtenstein) mantenidos en jaulas flotantes bajo diferentes condiciones de cultivo. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 32(1), 25–36.
- Botero-Arango, J., & Castaño-Rivera, F. (2005). Inducción de la madurez gonadal del pargo palmero *Lutjanus analis* (Pisces: Lutjanidae) mediante la aplicación de un fotoperíodo artificial de acondicionamiento. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 34(1), 69–79.
- Boyd, C. E., McNevin, A. A., & Davis, R. P. (2022). The contribution of fisheries and aquaculture to the global protein supply. *Food Security*, 14, 805–827. <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01246-9>
- Bubridge, H., Hendrick, V., Roth, E., & Rosenthal, H. (2001). Social and economic policy issues relevant to marine aquaculture. *Journal of Applied Ichthyology*, 17, 194–206. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0426.2001.00316.x>
- 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>
- Castellanos-Galindo, G. A., & Zapata-Padilla, L. A. (2019). Small-scale fisheries on the Pacific coast of Colombia: Historical context, current situation, and future challenges. En S. Salas, M. Barragán-Paladines, & R. Chuenpagdee (Eds.), *Viability and sustainability of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean* (MARE Publication Series, Vol. 19). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76078-0_4
- Carrera-Quintana, S. C., Gentile, P., & Girón-Hernández, J. (2022). An overview on the aquaculture development in Colombia: Current status,

- opportunities and challenges. *Aquaculture*, 561, 738583. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738583>
- Cox, D. (2024). *An assessment of the environmental impact and economic viability of a UK-based scallop farm* (Tesis de maestría). University of Plymouth. <http://dx.doi.org/10.24382/5138>
- Cruz-Casallas, P. E., Medina-Robles, V. M., & Velasco-Santamaría, Y. M. (2011). Fish farming of native species in Colombia: Current situation and perspectives. *Aquaculture Research*, 42, 823–831. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2011.02855.x>
- Eslava, P. (2009). Estimación del rendimiento y valor nutricional del besote *Joturus pichardi* Poey, 1860 (Pisces: Mugilidae). *Revista MVZ Córdoba*, 14(1), 1576–1586.
- Espinel-Cárdenas, V. H., & Rodríguez-Forero, A. (2019). Ensayo de reproducción inducida en *Ariopsis seemanni*. *Orinoquia*, 23(1), 31–40. <https://doi.org/10.22579/20112629.539>
- FAO. (2024a). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2024: La transformación azul en acción*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cd0683es>
- FAO. (2024b). *FishStatJ: Producción mundial de acuicultura 1950–2022*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/fishery/es/statistics/software/fishstatj>
- Khan, M. A., Khan, S., & Miyan, K. (2011). Aquaculture as a food production system: A review. *Biology and Medicine*, 3(2), 291–302.
- Luna-Fontalvo, J., Rodríguez-Forero, A., & Sarmiento-Rodríguez, J. (2014). Microbiota aislada del pepino de mar *Isostichopus badionotus* nativo de la Bahía de Taganga, Caribe colombiano. *Intropica*, 9(1), 75–83. <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/intropica/article/view/1441>

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). *Acuicultura en Colombia: Cadena de la acuicultura*. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Miranda, L. F., Albuernes, A. L. T., & Martínez, F. D. J. G. (2023). Un futuro de océanos desiertos: Pesca, acuicultura y cambio climático. *Revista Digital Universitaria*, 24(2). <https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2023.24.2.8>
- Mordor Intelligence. (2024). *Mercado de alimentos acuícolas: Tamaño y estadísticas de la industria*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-aquafeed-market-industry>
- Naylor, R. L., Hardy, R. W., Buschmann, A. H., et al. (2021). A 20-year retrospective review of global aquaculture. *Nature*, 591, 551–563. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03308-6>
- Ottinger, M., Clauss, K., & Kuenzer, C. (2016). Aquaculture: Relevance, distribution, impacts and spatial assessments—A review. *Ocean & Coastal Management*, 119, 244–266. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.10.015>
- Parrado Sanabria, Y. A. (2012). Historia de la acuicultura en Colombia. *AquaTIC*, 37, 60–77.
- Roca-Lanao, B., Mendoza-Ureche, R., & Manjarrés-Martínez, L. (2022). *Balance general del inventario de unidades de producción de acuicultura caracterizadas por el SEPEC durante el periodo 2018–2022*. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).
- Subasinghe, R., Soto, D., & Jia, J. (2009). Global aquaculture and its role in sustainable development. *Reviews in Aquaculture*, 1, 2–9. <https://doi.org/10.1111/j.1753-5131.2008.01002.x>
- Wurmann, C. S. (2022). *Regional review on status and trends in aquaculture development in Latin America and the Caribbean—2020*. FAO.



Capítulo 02.

Caracterización General de la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño ⁴



Juan Camilo Mejía ⁵
Jaime Edmundo Rodríguez Sánchez ⁶

Cómo citar: Mejía, J.C & Rodriguez, J. (2025). Caracterización General de la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño. Mejía, J.C. & Imues, M.A (Comp.), *Retos y Desafíos de la Acuicultura Marina en Nariño* (pp. 31 – 60). Editorial Universidad de Nariño. Pasto, Colombia

4 Este Capítulo fue resultado de la investigación titulada: “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño”, cuyo objetivo inicial fue: Generar una línea base para identificar el potencial de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la región costera de Nariño, el cual se desarrolló entre marzo de 2023 y octubre de 2024 y tuvo el financiamiento del Sistema General de Regalías con BPIN 2018000100016.

5 Doctor en Marketing, Universidad de Valencia (España); Docente Titular Universidad de Nariño; integrante del grupo de investigación Comercio, Mercadeo e Internacionalización, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: jmejia@udenar.edu.co ORCID: 0000-0001-7818-9972

6 Especialista en Ecología con Énfasis en Gestión Ambiental. Universidad de Nariño (Colombia); Docente Asistente Universidad de nariño; integrante del grupo de investigación Biotecnología para la Acuicultura-AQUABIOTEC, Universidad de Nariño. Correo electrónico: jeros@udenar.edu.co ORCID: 0009-0007-9993-5365

Resumen

El sector de la Acuicultura Marina es reconocido por su importante contribución a la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza y el desarrollo socioeconómico en las poblaciones costeras. Con base en ello, se realizó un análisis de la cadena productiva de la acuicultura marina en la costa pacífica del departamento de Nariño, con el propósito de identificar los actores, vínculos y relaciones existentes entre los diferentes eslabones del sector. Si bien el sistema productivo presenta niveles incipientes de articulación entre sus componentes, el enfoque de cadena productiva permite analizar las interacciones entre los actores y reconocer las principales limitaciones estructurales que afectan su desarrollo. Para lograr este objetivo, se llevaron a cabo diferentes técnicas de investigación, adaptadas a las características específicas de cada actor. Se identificaron nueve actores principales y cuatro actores que prestan servicios de apoyo y fomento dentro del sistema productivo acuícola, evidenciando que, aunque existen relaciones funcionales entre los diferentes eslabones, estas aún presentan niveles limitados de articulación, lo cual constituye uno de los principales desafíos para el fortalecimiento de la cadena productiva en la región.

Palabras clave: Acuicultura Marina; Cadena de Valor; Desarrollo Socioeconómico; Seguridad Alimentaria; Asociatividad; Sostenibilidad; Actores Productivos; Costa Pacífica de Nariño; Desafíos Territoriales.

Introducción

El sector de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño es relevante, como una actividad económica estratégica, gracias a su contribución a la seguridad alimentaria, generación de ingresos y desarrollo socioeconómico de las comunidades costeras. Esta actividad, no solo representa una oportunidad para diversificar las actividades económicas en esta región, sino que también, responde a la creciente demanda mundial de productos del mar. Sin embargo, el desarrollo de este sector enfrenta múltiples desafíos, como la falta de infraestructura adecuada, limitada asociatividad entre los actores y restricciones en el acceso a mercados competitivos (Allison, 2011; Jennings *et al.*, 2016).

Durante los años 2023 y 2024, cuando se ejecutó el acercamiento al territorio, se pudo establecer que en los municipios de Santa Bárbara de Iscuandé, El Charco, La Tola, Olaya Herrera, Mosquera y Francisco Pizarro predomina la pesca artesanal en lugar de la producción bajo esquemas de acuicultura marina. De acuerdo con la información recopilada mediante entrevistas y espacios de diálogo con pescadores artesanales y actores locales del sector, este predominio se asocia a diversos factores, entre los que se destacan la limitada disponibilidad de conocimientos técnicos especializados, la escasez de recursos económicos, las dificultades y altos costos de acceso a insumos y materiales productivos, así como las condiciones de orden público que han afectado históricamente estas zonas del litoral pacífico.

No obstante, de acuerdo con los instrumentos aplicados durante el trabajo de campo, algunos pescadores artesanales manifestaron interés en explorar alternativas productivas complementarias a la pesca tradicional, entre ellas la acuicultura marina, siempre que existan procesos de capacitación técnica, acompañamiento institucional y acceso a recursos que permitan desarrollar esta actividad de manera viable.

Por esta razón, la caracterización de la cadena productiva se enfocó en el municipio de Tumaco, donde existe una mayor concentración de actividades relacionadas con la Acuicultura Marina, específicamente en el cultivo de camarón. A partir de esta situación, se realizaron diferentes encuentros y reuniones con la comunidad relacionada con el sector de la Acuicultura, en los cuales se presentaron propuestas para la estructuración de la cadena productiva. Estos espacios, permitieron realizar una evaluación individual de cada uno de los actores, lo que contribuyó a identificar las necesidades y oportunidades específicas, para el fortalecimiento de esta actividad en el municipio.

Marco Teórico

En este sentido, es primordial entender el significado de una cadena de valor simple y una extendida. La primera, abarca todas las actividades necesarias para llevar un producto o servicio, desde su diseño inicial, atravesando las distintas etapas de producción, que incluyen transformaciones físicas y la integración de diversos servicios, hasta su entrega al consumidor final y su disposición o reciclaje tras su uso (Kaplinsky, & Morris, 2000). La segunda, sin embargo, considera que en el mundo real, las cadenas de valor son mucho más complejas que esto. Por un lado, suele haber muchos más eslabones en la cadena y por el otro existen relaciones basadas en la complejidad de la transferencia de información y conocimiento necesaria para sostener una transacción particular, en la medida, en que esta información y conocimiento pueden codificarse y, transmitirse de manera eficiente y las capacidades reales y potenciales de cada actor en relación con los requisitos de la transacción (Gereffi *et al.*, 2005), como es el caso que se presenta en la Costa Pacífica de Nariño.

Un análisis de la cadena de valor en este contexto se presenta como una herramienta clave para comprender las relaciones, vínculos y niveles de confianza entre los diferentes actores del sector. Este enfoque

permite, identificar las restricciones y desafíos más significativos que afectan al sector de manera sistemática, al tiempo que pone en evidencia oportunidades de mejora y estrategias que pueden potenciar la sostenibilidad y competitividad de toda la cadena productiva (Ababouch et al., 2023; Pomeroy *et al.*, 2017). Como señalan investigaciones previas, las cuestiones que emergen de un análisis detallado de este tipo, tienen implicaciones tanto para el sector público como para el privado. Algunas problemáticas son específicas del sector, mientras que otras tienen una aplicación más amplia en diversas actividades económicas, lo que subraya, la relevancia de este tipo de estudios para el diseño de políticas y estrategias multisectoriales (FAO, 2022; Rare, 2021).

De esta forma, el marco teórico de este análisis se fundamenta en la capacidad de la cadena de valor para identificar y abordar de manera efectiva las restricciones más críticas que afectan a un sector. Este enfoque permite descomponer el proceso productivo en actividades específicas, facilitando la detección de cuellos de botella y áreas de mejora que pueden estar limitando la eficiencia y productividad del sector (Kaplinsky & Morris, 2000). Al centrarse en estos puntos críticos, es posible diseñar estrategias que optimicen cada eslabón de la cadena, mejorando la competitividad global (Fearne *et al.*, 2012).

Además, la aplicación del análisis de la cadena de valor proporciona estrategias de respuesta que benefician a los actores involucrados y generan un impacto positivo en la sostenibilidad del sector en su conjunto. Al considerar no solo los aspectos económicos, sino también los sociales y ambientales, se promueve un desarrollo más equilibrado y responsable (Seuring & Müller, 2008). Este enfoque integral facilita la adopción de prácticas sostenibles que pueden conducir a una ventaja competitiva sostenible en el tiempo.

Asimismo, el análisis de la cadena de valor permite identificar posiciones políticas y estrategias de apoyo que pueden ser adoptadas por

los diferentes actores y partes interesadas. Al comprender las dinámicas de poder y las relaciones entre los participantes de la cadena, es posible diseñar políticas públicas y alianzas estratégicas que respondan a las necesidades específicas del territorio (Gereffi *et al.*, 2005). Esto facilita la creación de un entorno propicio para el desarrollo económico local, en el cual se fortalece la cohesión social y se promueve la inclusión de pequeños productores en mercados más amplios.

Bajo estas características, este Capítulo tiene como propósito ofrecer una caracterización integral de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en Nariño, en la cual se destaquen los hallazgos clave derivados del análisis de cada actor. La información presentada servirá como base para diseñar estrategias que fomenten la sostenibilidad, competitividad y equidad del sector, consolidándolo como una alternativa viable para el desarrollo de las comunidades costeras de la región.

Metodología

Para analizar la cadena de valor de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño, se tomó una metodología basada en estudios previos que resultan eficaces en contextos similares. Por ello, Smith *et al.* (2020), sugieren un enfoque mixto con alcance descriptivo, con el fin de identificar de manera detallada a los actores y sus realidades en diferentes etapas de la cadena productiva.

De esta forma, se estructuró la metodología en tres fases. Primero, se realizó un mapeo de actores clave en una primera mesa de diálogo (Padilla & Oddone, 2016) sobre la cadena de valor para identificar los involucrados y las actividades que realizan. Además, esta mesa según el enfoque propuesto por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se organiza para discutir y validar un tema particular, como un espacio para refrendar el interés en contar con la participación de los principales actores de la cadena y organizaciones de apoyo.

En la segunda fase, con el interés de la comunidad se organizaron rutas y técnicas e instrumentos de recolección de información para evaluar a cada uno de los actores identificados (Smith *et al.*, 2020). En este sentido, la Making Markets Work Better for The Poor (M4P), sugiere utilizar herramientas cuantitativas, cualitativas y mixtas para cada actor, por lo que se adoptó una técnica en particular para cada uno, dando prioridad a los productores y sus necesidades, puesto que se entiende que sobre ellos, se refleja la complejidad de la cadena de valor de la Acuicultura (tabla 2.1).

En la última fase, siguiendo las buenas prácticas propuestas por Padilla & Oddone (2016) se realizaron acercamientos a representantes y líderes de las comunidades o asociaciones de acuicultores para dar a conocer el diseño estratégico de mejora basado en los hallazgos obtenidos y en las principales restricciones enfrentadas por la cadena y orientado a incrementar la competitividad y sostenibilidad del sector. Gracias a este proceso se pudo validar las estrategias y líneas de acción identificadas las cuales se presentan en un capítulo posterior.

Tabla 2.1. Técnicas de Investigación utilizadas para el Análisis de la Cadena de Valor de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica de Nariño

Actor	Actividad / Organización	Herramientas cualitativas				Herramientas cuantitativas	
		Mapeo de actores clave	Entrevista	Mystery Shopping	Observación (visita)	Encuesta	Check List
Proveedores	Semilla			X			
	Artes de cultivo			X			
	Alimentación			X			
	Insumos productivos y veterinarios			X			
	Equipos			X			
	Embarcaciones			X	X		
	Mantenimiento			X			
	Materiales			X			
Actor	Actividad / Organización	Herramientas cualitativas				Herramientas cuantitativas	
		Mapeo de actores clave	Entrevista	Mystery Shopping	Observación (visita)	Encuesta	Check List
Productor	Acuicultura	X			X	X	
	Larvicultura	X	X				
Mayorista	Procesamiento	X	X		X		
	Distribución (marca propia)		X		X		
	Pescadería		X	X	X		X

Retos y desafíos de la acuicultura marina en Nariño

Actor	Actividad / Organización	Herramientas cualitativas				Herramientas cuantitativas	
		Mapeo de actores clave	Entrevista	Mystery Shopping	Observación (visita)	Encuesta	Check List
Minorista	Pescadería		X	X	X		X
	Supermercado			X	X		X
	Vendedor informal		X		X		
	Restaurantes		X	X	X		X
Cliente final	Consumidor	X				X	
Ambiente organizacional	Federación	X	X				
	Asociaciones	X	X				
	Consejos Comunitarios		X				
Entidades gubernamentales	AUNAP	X	X				
	ICA		X				
	DIMAR		X				
	CORPONAR-IÑO		X				
	INVIMA		X				
	Gobernación		X				
	Alcaldía	X	X				
	UMATA		X				
	Secretaría de Agricultura	X	X				
	Agencia de Desarrollo Rural		X				
Camara de Comercio		X					

Actor	Actividad / Organización	Herramientas cualitativas				Herramientas cuantitativas	
		Mapeo de actores clave	Entrevista	Mystery Shopping	Observación (visita)	Encuesta	Check List
Academia	SENA	X	X				
	Universidad de Nariño	X	X				
	Universidad Nacional		X				
	IEM con enfoque agropecuario		X				
ONG	ONUDI	X	X				
	Red Adelco		X				
	GMAP	X	X				
	CODESPA	X	X				
	DIRENA	X	X				
	Cooperación Española		X				
	APPD Tierra Prospera		X				
	APP Camarón	X	X				

Fuente: Elaboración propia

Resultados y Discusión

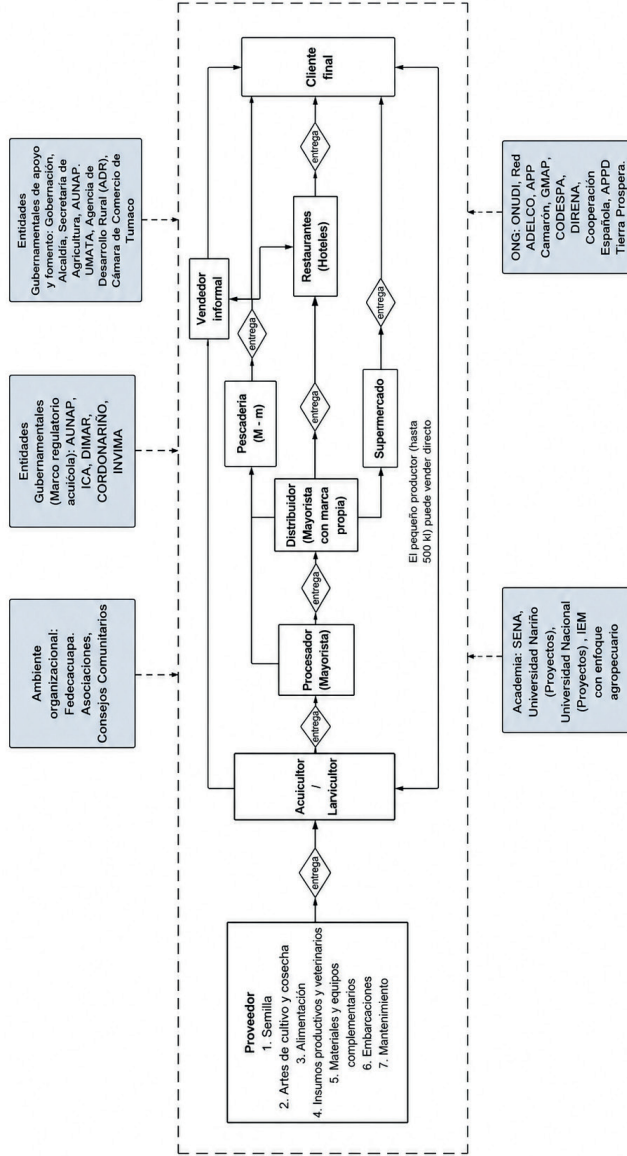
El análisis de la cadena de valor de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica de Nariño permitió identificar una estructura compleja y multifacética, compuesta por diversos actores, desde proveedores hasta consumidores finales. Entre los actores clave se encuentran: los proveedores (semillas, artes de cultivo y cosecha, alimentación, equipos, insumos productivos y veterinarios, embarcaciones, mantenimiento y

materiales), acuicultores y larvicultores, procesadores y distribuidores mayoristas, minoristas (pescaderías, supermercados, vendedores informales y restaurantes) y consumidores finales. Asimismo, se identificaron actores de apoyo, regulación y fomento (entidades gubernamentales y organizaciones no gubernamentales, organizaciones de base e instituciones educativas) (figura 2.1).

En principio, existen dificultades significativas para obtener semillas de camarón, especialmente entre los pequeños productores. Como solución a esta problemática, una práctica común entre los grandes productores es adquirir larvas de Ecuador, abasteciendo de esta manera, sus propias necesidades y, en algunos casos, vendiendo larvas a pequeños productores locales. Asimismo, siguiendo el ejemplo que es común en otros países, algunos pequeños productores empezaron a establecer contactos directos con proveedores del país vecino para suplir esta carencia (Hebisha & Faithi, 2014).

En cuanto a las artes de cultivo y cosecha, al tener una producción en estanques de tierra, conocidos como estanques rústicos o “piscinas” ubicados en espacios abiertos, y en estanques de concreto ubicados en espacios cerrados, destinados principalmente a la reproducción y larvicultura (Sosa-Villalobos *et al.*, 2016), se tienen sistemas con bombas para el llenado y reservorios de agua naturales o construidos, así como compuertas de entrada y salida en los estanques de tierra. Para las labores de muestreo y cosecha, se utilizan herramientas como nasas, redes, mallas de protección y atarrayas de monofilamento, por el método más común es el de la “bolsa sobre compuerta”, que consiste en colocar las atarrayas sobre las compuertas de salida para facilitar la recolección del producto cultivado.

Figura 2.1. Cadena de Valor de la Acuicultura Marina de la Costa Pacífica de Nariño



Fuente: Elaboración propia.

Sobre la alimentación, los productores enfrentan limitaciones en la disponibilidad de dietas especializadas, lo que los lleva a importar alimento balanceado desde Ecuador. Este alimento, al ser transportado en condiciones subóptimas, puede sufrir deterioro en su calidad, lo que incrementa la humedad y permite la proliferación de bacterias y hongos, factores que comprometen la inocuidad del producto y pueden propiciar enfermedades en los cultivos (Ahmed *et al.*, 2020). Además, existe una restricción en cuanto a la variedad de marcas y presentaciones disponibles, limitando las opciones para los productores locales. Estos, suelen utilizar alimento peletizado con un 28 % de proteína durante todo el ciclo de cultivo. Sobre las marcas nacionales, se observaron ciertas desventajas en términos de estabilidad en el agua y tendencia a aglutinarse, lo que afecta la eficiencia alimenticia y calidad del agua en los estanques. Todo esto influye en la calidad del alimento balanceado, que es crucial en la Acuicultura, ya que influye de manera directa en el rendimiento productivo y en la salud de los organismos cultivados (Tacon *et al.*, 2015).

Acerca de los insumos productivos, en el municipio de Tumaco, los productores acuícolas adquieren insumos como calcita y dolomita en centros agropecuarios locales, los cuales se utilizan para controlar la abundancia de fitoplancton y estabilizar el pH en los estanques, prácticas esenciales para mantener condiciones óptimas en la Acuicultura (Romano & Sinha, 2020). Además, se emplean fertilizantes inorgánicos para enriquecer la productividad de los estanques. En cuanto a la refrigeración, el hielo es el método más comúnmente utilizado para conservar la calidad del producto desde la zona de cultivo hasta las plantas de procesamiento (Tan *et al.*, 2021).

Sobre los insumos veterinarios, los productores enfrentan desafíos significativos debido a la limitada disponibilidad de especialistas del área, medicamentos y suplementos especializados para sus cultivos. Como alternativa, recurren a productos más accesibles, como los

probióticos y desparasitante de marca. Además, implementan prácticas naturales, como el uso de ajo para mejorar la digestión de los camarones, aprovechando sus propiedades beneficiosas en la producción acuícola (Valenzuela-Gutiérrez *et al.*, 2021). A pesar de estos esfuerzos, la tasa de supervivencia en la Acuicultura Marina de Tumaco se mantiene entre el 25% y el 50%.

Sobre los materiales y equipos complementarios, en Tumaco, los productores de camarón emplean herramientas manuales como guadañas, motosierras y machetes para la remoción de cobertura vegetal en la preparación de estanques de tierra, complementando estas labores con palas y azadones para el arado del suelo y la alimentación de los estanques. Durante la cosecha, utilizan canastas para el almacenamiento y transporte del producto. Estas prácticas son comunes en la Acuicultura tradicional, donde la preparación adecuada de los estanques es esencial para optimizar la producción (Coche *et al.*, 1992).

Con relación a las embarcaciones, en Tumaco, los productores de camarón utilizan lanchas equipadas con motores fuera de borda de 15 a 40 HP para transportar postlarvas, equipos, materiales, insumos y personal, así como para llevar el producto cosechado a las plantas de procesamiento o centros de venta. Esta práctica es común en este territorio, donde se emplean canoas de madera y motores fuera de borda, adaptados a las capacidades económicas de los pescadores (Zhang *et al.*, 2017). Además, durante las jornadas de muestreo y alimentación dentro de los estanques de cultivo, se utilizan botes no motorizados de 2 a 5 metros de largo, los cuales facilitan el acceso y manejo en áreas de difícil navegación.

En cuanto al mantenimiento, según la investigación realizada, las técnicas implementadas en el municipio de Tumaco corresponden a prácticas correctivas aplicadas a instalaciones, equipos, materiales, embarcaciones o herramientas. Esto se debe a la falta de programación y

dificultades económicas del mantenimiento preventivo en los diferentes eslabones de la cadena (Velmurugan & Dhingra, 2015).

Ahora bien, al pasar a la fase de producción, el proceso de larvicultura de camarón en Tumaco enfrenta desafíos críticos debido a la disminución de la producción camaronera desde su auge en las décadas de los 80 y 90. En ese entonces, existían cinco laboratorios que producían semillas de camarón, pero enfermedades como el Síndrome de la Mancha Blanca y el Síndrome de Taura provocaron su cierre. Actualmente, la producción depende de la importación de larvas, principalmente desde Ecuador, aunque a menudo de forma informal y sin permisos legales, lo que incrementa los riesgos de decomisos y problemas sanitarios. Esta situación se agrava por la falta de infraestructura adecuada, personal especializado y medidas de bioseguridad, elementos esenciales para garantizar la calidad y sostenibilidad de la producción (Campos *et al.*, 2008).

En Tumaco, el precio del millar de larvas oscila entre 0,00209 y 0,00261 dolares, dependiendo de la calidad y la fase larvaria, con un costo adicional por transporte. Aunque la larva ecuatoriana es de alta calidad, las dificultades legales para su importación limitan su disponibilidad. Además, los tiempos en la fase de larvicultura son muy precisos, y cualquier retraso puede generar pérdidas significativas para los productores. Según encuestas realizadas, el 71 % de los productores adquiere larvas de empresas locales, mientras que una minoría importa del Ecuador o utiliza semilla silvestre, destacando la importancia de fortalecer la producción local para reducir la dependencia externa y los riesgos asociados (INM, 2023).

Para comprender a profundidad el sector de la Acuicultura en Tumaco, se llevaron a cabo visitas a unidades de producción en 15 veredas del municipio. Estas visitas incluyeron 32 fincas, donde se aplicó un instrumento compuesto por 182 preguntas a 47 productores, quienes representan el 92 % de la población dedicada a la Acuicultura. Además,

se realizó un levantamiento topográfico que identificó un total de 1.417 hectáreas de espejo de agua distribuidas en 316 estanques, de los cuales solo 59 están actualmente en funcionamiento. El instrumento aplicado abordó aspectos sociales, demográficos, financieros, técnicos, productivos y ambientales, lo que permitió un análisis integral de la situación actual del sector acuícola en la región. Los detalles sobre la información recopilada se presentan en el capítulo dedicado a los productores. Este enfoque metodológico facilitó una evaluación exhaustiva del contexto acuícola, proporcionando datos clave para el diseño de estrategias de fortalecimiento y desarrollo del sector

Los resultados sociodemográficos revelaron que el 84,78% de los productores son hombres, con una media de edad de 54 años, lo que indica una población mayoritariamente adulta. En cuanto al nivel educativo, el 34,78% solo cursó los primeros años de primaria, y el 26,09% alcanzó el bachillerato, algunos de manera incompleta. Además, se observó una baja afiliación a sistemas de seguridad social, con solo el 15,22% cotizando para pensión, lo cual refleja la informalidad laboral predominante en el sector.

En el ámbito productivo, los acuicultores se dedican exclusivamente a la Acuicultura de camarón de la especie *Penaeus vannamei*. La mayor parte utiliza sistemas semi-intensivos; en estos sistema la producción está entre 10 y 20 camarones/m². Sin embargo, enfrentan desafíos significativos, como bajas tasas de supervivencia del camarón, que oscilan entre el 25% y el 75%, atribuibles a enfermedades, depredadores y deficiencias en el manejo productivo y problemas ambientales. Estos factores limitan la productividad y ponen en riesgo la sostenibilidad de la actividad acuícola en la región (Monsalve & Quiroga, 2022).

En cuanto a la bioseguridad y controles sanitarios, solo el 25,53% de los productores cuenta con infraestructura que facilita procesos de limpieza y desinfección, y apenas el 17,02% dispone de utensilios

marcados para cada área, lo que incrementa el riesgo de contaminación cruzada. Además, únicamente el 4,26% tiene programas de tratamiento y control del agua, fundamentales para mantener la calidad del cultivo. Estas deficiencias evidencian la necesidad de implementar medidas que fortalezcan las prácticas de bioseguridad y gestión ambiental en las unidades de producción acuícola de Tumaco.

En el siguiente eslabón, se evidenció la presencia de numerosos intermediarios en la cadena productiva, la cual dificulta el acceso directo de los productores a los mercados, lo que limita su capacidad para responder eficazmente a las demandas de estos (Alam *et al.*, 2012). En los hallazgos, se encontró que los consumidores adquieren camarón que proviene de diversos canales de distribución. Este producto, en su mayoría, se presenta como un producto primario, ya que los servicios de valor agregado en términos de comercialización son escasos. Además, la mayor parte del camarón de estanques en los mercados locales no pasa por procesos de transformación o procesamiento y esto tiene mucho que ver con las dificultades para conseguir certificaciones de calidad para este tipo de empresas (Garrido *et al.*, 2023).

De acuerdo con esto, la logística de distribución en Tumaco enfrenta desafíos significativos debido a la deficiente infraestructura terrestre y marítima, lo que afecta la frescura de los productos y la competitividad de los productores locales. Existen dos canales principales de distribución: uno directo hacia el consumidor final, donde intermediarios u “orilleros” dominan el mercado vendiendo cerca del 70% del pescado consumido de forma local en lugares como: Puente El Pindo, Entrada al Bajito contiguo al Puente del Morro, Esquina Coliseo del Pueblo y Galería Calle del Comercio. Y, otro hacia procesadores que distribuyen a nivel regional o nacional, que pueden hacerlo por vía terrestre hacia Pasto que requiere entre siete y diez horas para camiones de carga refrigerada y de allí a otras ciudades del país, con frecuentes bloqueos que agravan las dificultades logísticas. Por su parte, la ruta marítima hacia Buenaventura, de 265

kilómetros, utiliza embarcaciones medianas y pequeñas con tiempos de tránsito entre 14 y 30 horas, lo que afecta la eficiencia y frescura de los productos transportados. Estas dificultades incrementan los costos de transporte y afectan la calidad del producto.

En la etapa de procesamiento en Tumaco, se encontró que en el apogeo de la industria existieron cinco procesadoras, de las cuales en el 2024 funcionan tres y es posible que en el siguiente año queden solo dos, este estudio reveló un deterioro significativo en la infraestructura y equipos, con maquinaria que en su mayoría supera los 10 a 20 años de antigüedad, lo que las hace obsoletas y poco eficientes. Aunque algunas plantas cuentan con equipamiento más moderno, ninguna dispone de certificaciones INVIMA ni HACCP, lo que limita su acceso a mercados nacionales e internacionales y reduce su competitividad. Estas plantas tienen la capacidad de procesar entre 4 y 6 toneladas diarias y generar aproximadamente 385 empleos directos, con salarios que oscilan entre 211,22 dólares y 396,04 dólares mensuales, principalmente para mujeres cabezas de familia. Sin embargo, la falta de certificaciones, competencia de Ecuador y limitada agregación de valor debilitan la modernización empresarial y ponen en peligro los empleos de estas personas por cierre de estas empresas.

En cuanto al tema de importaciones y exportaciones, todos los problemas mencionados antes, no le permiten a este sector lograr este tipo de procedimientos. Sin embargo, hay un interés por parte de los diferentes actores para potenciar la cadena y realizarlo (Anderson & Fong, 1997; Bohra *et al.*, 2024).

Sobre las pescaderías minoristas, el diagnóstico de la cadena de valor en Tumaco y Pasto reveló que ofrecen productos empacados conforme a normativas legales con técnicas aceptables como la trazabilidad de la cadena de frío y el uso adecuado de elementos de manipulación. Sin embargo, no se incluyen certificaciones ambientales que respalden prácticas de producción sostenible.

Por su parte, en los supermercados de Tumaco, la oferta de productos marinos es casi inexistente, lo que contrasta con la frescura y autenticidad que ofrecen las plazas de mercado y pescaderías locales. Esto se debe, en parte, al almacenamiento prolongado en congeladores y al uso de conservantes químicos, como el metabisulfito de sodio, que afectan la textura, sabor y valor nutricional de los productos, además de comprometer su autenticidad y la salud del consumidor (Messina *et al.*, 2021). En cuanto a los supermercados en Pasto y en otras ciudades centrales del país, la disponibilidad de productos marinos debido a la logística de distribución y almacenamiento prolongado incrementa los precios, aunque el surtido resulta interesante, se subraya la necesidad de mejorar la cadena de suministro puesto que el aumento en la demanda de este tipo de productos incremento en los últimos años a nivel mundial (Sun *et al.*, 2023).

En la etapa de comercialización, los restaurantes desempeñan un papel estratégico para la cadena de valor, puesto que impulsa el consumo de productos locales, fortalece la identidad cultural y gastronómica, y dinamiza la economía mediante la generación de empleo y apoyo al sector turístico (Van der Pijl, 2024).

Las especies marinas más consumidas en Pasto y Tumaco incluyen camarón, corvina, pargo, langosta, piangua y tilapia, con diferentes preparaciones y donde se prioriza la relación calidad-precio. Sin embargo, la escasez de productos en ciertas temporadas es una queja recurrente entre los propietarios de restaurantes y consumidores. Sobre la compra de productos, los restaurantes adquieren de manera semanal o quincenal entre 40 kg y 700 kg según su tamaño y clientela. El producto en este caso tiene garantía sobre la cadena de frío, puesto que sale de las procesadoras donde están congelados en cuartos fríos y llegan en transporte refrigerado hasta congeladores con capacidad de 50 kg a 1,5 toneladas. Se identificó que algunos propietarios de restaurantes recurren a productores o vendedores informales para la compra del producto, aunque esto no disminuye la calidad de este, puede generar desconfianza en los consumidores finales.

Los últimos actores de la cadena y talvez los más importantes son los consumidores finales, a quienes se les aplicó una encuesta online que reveló sus preferencias de consumo por productos de mar, los cuales tienen una alta aceptación con un 72,84 %. Asimismo, el 75,42 % prefiere adquirir productos frescos en pescaderías y el resto prefiere ir a supermercados. Entre las motivaciones para comprar este tipo de productos se incluyen en una escala de 1 a 5, el valor nutricional (4,72), frescura (4,62) y buen sabor (4,52), mientras que aspectos como el costo (3,59) y la facilidad de preparación (3,54) son menos relevantes. Estas preferencias destacan la importancia de la calidad y confianza en los vendedores para influir en las decisiones de compra. Los consumidores expresaron una clara intención de volver a comprar productos del mar puesto que son importantes para la alimentación familiar (Bianchi et al., 2022).

Por último, en estos resultados se evidenció la presencia de organizaciones clave como FEDEACUAPAC, que agrupa a actores de toda la cadena. Además, se identificaron cerca de 18 asociaciones de acuicultores que tienen desde 2 miembros en adelante. De la misma forma, se reconocieron tres Consejos Comunitarios que administran los territorios colectivos relacionados con recursos acuáticos marinos. Por otra parte, se cuenta con un marco institucional respaldado por entidades como AUNAP, ANLA, ICA, CORPONARIÑO y DIMAR, que regulan aspectos técnicos, sanitarios, logísticos, ambientales y sostenibles. Asimismo, iniciativas como la Alianza Camarón de Tumaco y la APP Camarón son fundamentales para fortalecer la cadena productiva mediante innovaciones tecnológicas, mejoras en la comercialización y estrategias de sostenibilidad. Por su parte Instituciones como CENIACUA, INVEMAR y universidades locales contribuyen con investigación y capacitación técnica, mientras que agencias internacionales como USAID y AECID apoyan proyectos de desarrollo económico y social.

Conclusiones

Uno de los principales retos identificados es la dependencia de larvas importadas y la falta de infraestructura para la producción local de semillas.

Para los productores, es crucial establecer programas que fortalezcan la producción local de larvas mediante la inversión en laboratorios, mejora de la infraestructura y acceso a personal capacitado. Además, se deben promover alianzas con instituciones como CENIACUA y universidades locales para implementar proyectos de investigación y desarrollo que optimicen la producción de larvas y garanticen su calidad.

El bajo porcentaje de productores con prácticas adecuadas de bioseguridad y control del agua representa un riesgo significativo para la sostenibilidad de la cadena.

Las entidades regulatorias, como AUNAP e ICA, deben liderar la implementación de programas de capacitación y certificación en buenas prácticas acuícolas, asegurando que los productores cuenten con herramientas y conocimientos para mitigar riesgos sanitarios y ambientales. Además, las asociaciones de productores podrían facilitar el acceso compartido a tecnologías y recursos para el control de calidad del agua.

La limitada presencia de certificaciones INVIMA y HACCP restringe el acceso a mercados nacionales e internacionales. Para superar esta barrera, es necesario fomentar programas de acompañamiento técnico y subsidios para que las plantas procesadoras cumplan con los estándares requeridos.

Las alianzas estratégicas, como APP Camarón y FEDEACUAPAC, deben enfocarse en desarrollar marcas colectivas y estrategias de

marketing que resalten la calidad y sostenibilidad de los productos acuícolas de Tumaco.

La deficiente infraestructura terrestre y marítima en Tumaco afecta la competitividad de los productos. Los actores gubernamentales, como CORPONARIÑO y DIMAR, deben priorizar inversiones en infraestructura vial y portuaria que optimicen el transporte de productos marinos.

Implementar sistemas de transporte refrigerado más eficientes y accesibles beneficiaría tanto a productores como a distribuidores, reduciendo costos y garantizando la frescura del producto.

El alto interés de los consumidores en productos frescos y nutritivos sugiere una oportunidad para potenciar la demanda de productos acuícolas. Los minoristas y restaurantes deben colaborar con asociaciones y distribuidores para garantizar la calidad de los productos y resaltar sus beneficios nutricionales.

Campañas educativas sobre sostenibilidad y calidad de los productos marinos pueden incentivar decisiones de compra informadas, fortaleciendo el vínculo entre los consumidores y los productores locales.

Referencias

- Ababouch, L., Nguyen, K. A. T., Castro de Souza, M., & Fernández-Polanco, J. (2023). Value chains and market access for aquaculture products. *Journal of the World Aquaculture Society*, 54(2), 527–553.
- Ahmed, N., Thompson, S., & Turchini, G. M. (2020). Organic aquaculture productivity, environmental sustainability, and food security: Insights from organic agriculture. *Food Security*, 12(6), 1253–1267.
- Alam, M. A., & Guttormsen, A. G. (2019). Risk in aquaculture: Farmers' perceptions and management strategies in Bangladesh. *Aquaculture Economics & Management*, 23(4), 359–381. <https://doi.org/10.1080/13657305.2019.1641568>
- Allison, E. H. (2011). *Aquaculture, fisheries, poverty and food security* (Working Paper 2011-65). WorldFish Center.
- Anderson, J. L., & Fong, Q. S. (1997). Aquaculture and international trade. *Aquaculture Economics & Management*, 1(1–2), 29–44. <https://doi.org/10.1080/13657309709380201>
- Bianchi, M., Hallström, E., Parker, R. W., Mifflin, K., Tyedmers, P., & Ziegler, F. (2022). Assessing seafood nutritional diversity together with climate impacts informs more comprehensive dietary advice. *Communications Earth & Environment*, 3(1), 188. <https://doi.org/10.1038/s43247-00516-4>
- Bohra, D., Gautam, S., Gupta, V., & Kumar, P. (2024). Analysis of the comparative advantages: Fish export market in India. *Journal of Experimental Zoology India*, 27(1). <https://doi.org/10.51470/jez.2024.27.1.549>
- Campos, F., Llinas, M., Maldonado, A., Music, S., & Zumaeta, M. (2008). *Shrimp aquaculture in Colombia*. Harvard Kennedy School. <https://www>.

isc.hbs.edu/Documents/resources/courses/moc-course-at-harvard/pdf/student-projects/Colombia_Shrimp_Aquaculture_2008.pdf

Coche, A. G., Muir, J. F., & Laughlin, T. L. (1992). *Pond construction for freshwater fish culture: Building earthen ponds*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Fearne, A., Garcia Martinez, M., & Dent, B. (2012). Dimensions of sustainable value chains: Implications for value chain analysis. *Supply Chain Management*, 17(6), 575–581. <https://doi.org/10.1108/13598541211269193>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *Innovating fisheries and aquaculture value chains*. FAO. <https://openknowledge.fao.org>

Garrido Gamarro, E., Svanevik, C. S., Lundebye, A. K., Sanden, M., D'Agostino, E., Kjellefold, M., & Pucher, J. (2023). Challenges in the implementation of food safety and quality assurance systems in aquaculture value chains.

Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78–104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>

Hebisha, H., & Faithi, M. (2014). *Bangladesh small and medium-scale aquaculture value chain development: Past trends, current status and likely future directions*. ILRI.

Instituto Nacional de Metrología. (2021). *Brechas metrológicas de la cadena productiva del camarón en el distrito de Tumaco*. <https://inm.gov.co/wp-content/uploads/2024/06/2021-IBM-Camaron.pdf>

- Jennings, S., Stentiford, G. D., Leocadio, A. M., Jeffery, K. R., Metcalfe, J. D., Katsiadaki, I., & Verner-Jeffreys, D. W. (2016). Aquatic food security: Insights into challenges and solutions from an analysis of interactions between fisheries, aquaculture, food safety, human health, fish and human welfare, economy and environment. *Fish and Fisheries*, 17(4), 893–938. <https://doi.org/10.1111/faf.12152>
- Kaplinsky, R., & Morris, M. (2000). *A handbook for value chain research*. University of Sussex, Institute of Development Studies. https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/fisheries/docs/Value_Chain_Handbook.pdf
- Mena, L. M., & Paz-Quevedo, N. E. (2020). Rendimiento productivo de tres densidades de siembra de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en la estación de maricultura Los Cóbano, Sonsonate, El Salvador. *Agrociencia*, 3(15), 6–14. <https://revistaagrociencia.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/08/agrociencia-3-15-ene-abr-2020-21-abril.pdf>
- Messina, C. M., Arena, R., Ficano, G., Randazzo, M., Morghese, M., La Barbera, L., & Santulli, A. (2021). Effect of cold smoking and natural antioxidants on quality traits, safety and shelf life of farmed meagre (*Argyrosomus regius*) fillets as a strategy to diversify aquaculture products. *Foods*, 10(11), 2522.
- Miah, M. R. (2021). *Access to markets for small-scale fisheries: Challenges and opportunities during and after the COVID-19 pandemic* (Doctoral dissertation). Memorial University of Newfoundland.
- Monsalves, E. R., & Quiroga, E. (2022). Farmed shrimp aquaculture in coastal wetlands of Latin America—A review of environmental issues. *Marine Pollution Bulletin*, 183, 113956. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113956>

- Padilla, R., & Oddone, N. (2016). *Manual para el fortalecimiento de cadenas de valor*. CEPAL. http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40662/1/S1601085_es.pdf
- Pomeroy, R., Navy, H., Ferrer, A. J., & Purnomo, A. H. (2017). Linkages and trust in the value chain for small-scale aquaculture in Asia. *Journal of the World Aquaculture Society*, 48(4), 542–554. <https://doi.org/10.1111/jwas.12407>
- Ranjan, A. (2024). Importance of Biosecurity in Shrimp Culture. Sushrirekha Das, and P, 26.
- Rare. (2021). *A toolkit for value chain analysis focusing on linkages between fishers and traders*. https://portal.rare.org/wp-content/uploads/2023/11/IF_Global_Value-Chain-Analysis_updated40521.pdf
- Romano, N., & Sinha, A. K. (2020). Husbandry of aquatic animals in closed aquaculture systems. En *Aquaculture health management* (pp. 17–73). Academic Press.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710.
- Smith, D., Dyer, R., & Wandschneider, T. (Eds.). (2020). *Making value chains work better for the poor: A toolbox for practitioners of value chain analysis* (ACIAR Monograph No. 212). Australian Centre for International Agricultural Research.
- Sosa-Villalobos, C., del Refugio Castañeda-Chávez, M., Amaro-Espejo, I. A., Galaviz-Villa, I., & Lango-Reynoso, F. (2016). Diagnosis of the current state of aquaculture production systems with regard to the environment in Mexico. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(2), 193–201.

- Sun, L., Engle, C., Kumar, G., & van Senten, J. (2023). Retail market trends for seafood in the United States. *Journal of the World Aquaculture Society*, 54(3), 603–624.
- Tacon, A. G. J., & Metian, M. (2015). Feed matters: Satisfying the feed demand of aquaculture. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 23(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/23308249.2014.987209>
- Tan, M., Mei, J., & Xie, J. (2021). The formation and control of ice crystal and its impact on the quality of frozen aquatic products: A review. *Crystals*, 11(1), 68.
- Valenzuela-Gutiérrez, R., Lago-Lestón, A., Vargas-Albores, F., Cicala, F., & Martínez-Porchas, M. (2021). Exploring the garlic (*Allium sativum*) properties for fish aquaculture. *Fish Physiology and Biochemistry*, 47(4), 1179–1198.
- Van der Pijl, W. (2024). Market diversification to increase the demand for and value of Bangladeshi shrimp.
- Velmurugan, R. S., & Dhingra, T. (2015). Maintenance strategy selection and its impact in maintenance function: A conceptual framework. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(12), 1622–1661.
- Zhang, J., Sun, T., Zhao, D., Hong, J., & Sun, Y. (2017). Robust model predictive control of the automatic operation boats for aquaculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 142, 118–125.



Capítulo 03.

Proveedores para la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño⁷



Edgar Andrés González Legarda⁸
Elizabeth Burbano Gallardo⁹

Cómo citar: González, E.A & Burbano, E. (2025). Proveedores para la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño. Mejía, J.C. & Imues, M.A (Comp.), *Retos y Desafíos de la Acuicultura Marina en Nariño* (pp. 61 – 93). Editorial Universidad de Nariño. Pasto Colombia.

7 Este Capítulo fue resultado de la investigación titulada: “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño”, cuyo objetivo inicial fue: Generar una línea base para identificar el potencial de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la región costera de Nariño, el cual se desarrolló entre marzo de 2023 y octubre de 2024 y tuvo el financiamiento del Sistema General de Regalías con BPIN 2018000100016.

8 Doctor en Agroecología, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira; Integrante del grupo de Investigación Ecología y Contaminación Acuática (ECONACUA), San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: edagonzalezle@unal.edu.co ORCID: 0000-0001-9872-8355.

9 Magister en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira; Integrante del grupo de Investigación Biotecnología Agroindustrial y Ambiental (BIOTA), San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: ORCID: 0000-0001-9872-8355.

Resumen

Este Capítulo destaca la importancia de los proveedores en la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica Nariñense, destacando su rol como aliados estratégicos del sector, al ofrecer insumos, materiales, equipos, tecnologías e infraestructura esenciales para mejorar la sostenibilidad y eficiencia de la Cadena Acuícola Marina. Se analizan eslabones clave como la calidad genética de reproductores y semillas, fundamental para optimizar la producción de especies como camarón blanco, mero del pacífico, pargo lunarejo y piangua. Por otra parte, se estudian las limitaciones del abastecimiento local, lo que obliga a depender de semillas importadas de Ecuador, y se resaltan las oportunidades para fortalecer la investigación genética. En cuanto a infraestructura, el texto detalla el uso de estanques, sistemas de aireación y herramientas específicas, subrayando la necesidad de inversiones en equipos especializados y licencias para nuevas operaciones. La alimentación representa el principal costo productivo, predominando el uso de concentrados importados, aunque se detectan problemas de calidad y forma. Finalmente, el texto resalta la importancia del aporte de los proveedores en la Acuicultura Marina en Nariño y su incidencia desde el inicio de los procesos productivos, hasta llegar al consumidor final.

Palabras clave: Insumos Productivos; Alimentación Acuícola; Infraestructura Acuícola; Acuicultura Marina; Proveedores; Producción Sostenible; Reproductores y Semillas.

Introducción

La Acuicultura Marina o Continental, es una actividad relativamente joven. Su desarrollo tecnológico fue el resultado de un proceso gradual de experimentación en granjas pioneras y centros de investigación, donde se inició la domesticación de varias especies acuáticas. Este avance dio lugar a nuevas prácticas de cultivo que impulsaron la creación o adaptación de productos y servicios especializados, aún en etapas tempranas de consolidación en la cadena de suministro de insumos (FAO, 2022).

La Acuicultura mundial se encuentra soportada, en gran medida, por proveedores micro y pequeñas empresas. Sin embargo, esta industria de proveedores evolucionó aprovechando y modificando equipos y productos previamente desarrollados, principalmente aquellos empleados en el sector ambiental, con un enfoque particular en tecnologías para el monitoreo y evaluación de la calidad del agua. Así mismo, diversas empresas del sector agropecuario identificaron oportunidades en la Industria Acuícola y comenzaron a adaptar productos veterinarios, dietas nutricionales para las diferentes especies cultivadas e insumos agrícolas para el mantenimiento productivo de la Acuicultura (Gutierrez, 2020).

Por otra parte, técnicos y científicos se han involucrado con el tiempo, tras trabajar en centros de investigación y universidades, desarrollando productos destinados a optimizar la producción acuícola y solucionar las necesidades tecnológicas trasladando la innovación para el desarrollo del sector.

En el desarrollo de la Acuicultura Marina en el Pacífico Nariñense, es fundamental analizar y fortalecer la participación de los proveedores dentro de la cadena productiva. Este capítulo abordará la identificación de los principales insumos y servicios requeridos por el sector, tales como alimento balanceado, semilla, equipos especializados y maquinaria. Asimismo, el texto refleja la disponibilidad y calidad de estos insumos en la región.

Se dedicará especial atención a las oportunidades de desarrollo para los proveedores locales, considerando su potencial para satisfacer la demanda de productos y servicios de manera eficiente, accesible y adaptada a las condiciones ambientales y socioeconómicas del territorio. Finalmente, se contextualiza el estado y relación entre productores y proveedores, con miras a fortalecer la cadena de valor y promover un crecimiento sostenible en el sector acuícola regional.

Metodología

Para la recolección de información, se utilizó un enfoque descriptivo para analizar el eslabón de proveedores en la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica Nariñense. La principal técnica de recolección de datos como instrumento de medida, fue la entrevista semiestructurada, aplicada a productores locales, con el objetivo de identificar necesidades, prácticas, insumos utilizados y desafíos en la cadena de suministro.

Las entrevistas se diseñaron con preguntas abiertas, permitiendo una mayor flexibilidad para profundizar en aspectos específicos relacionados con los insumos productivos, infraestructura, equipos y servicios empleados en las actividades acuícolas. La selección de los participantes se realizó mediante bases de datos e información suministrada por entidades locales públicas y privadas, entes territoriales y líderes de los productores y acuicultores de los territorios objeto de este estudio, considerando actores clave de la cadena productiva, como camaroneros y piscicultores, con experiencia en el sector.

Además, se complementaron los datos recolectados con una revisión documental de literatura especializada, informes técnicos y normativas relevantes para contextualizar los hallazgos dentro de la participación e importancia de cada uno de los proveedores de la cadena, quienes permiten que los productos lleguen al consumidor final. El análisis de

los datos se realizó mediante una codificación temática, identificando patrones, tendencias y oportunidades de mejora en el sector.

Resultados y Discusión

Proveedores. En este sentido, el primer eslabón hace referencia a las diferentes entidades comerciales encargadas de proveer insumos para satisfacer las demandas de dicha actividad económica, razón por la cual se consideran socios estratégicos al promover procesos de innovación a partir del desarrollo de nuevos productos y tecnologías en aras de mejorar la sostenibilidad, eficiencia y rentabilidad de la industria acuícola (Engle, 2010). Entre los proveedores encontrados en la cadena, se mencionan a continuación, los relacionados a: reproductores y semilla, infraestructura, equipos y herramientas para cultivo y cosecha, alimentación, insumos productivos y veterinarios, materiales complementarios, embarcaciones y mantenimiento.

Reproductores y Semilla. La calidad de la semilla juega un papel crucial en la Acuicultura Marina influenciando diversos aspectos clave en el éxito de la producción. En primer lugar, las semillas de alta calidad genética y sanitaria promueven un crecimiento robusto y una mayor tasa de supervivencia que se traduce en una producción más abundante y rentable para los acuicultores. Además, estas semillas son menos susceptibles a enfermedades, minimizando las pérdidas por mortalidad y reduciendo los costos asociados con tratamientos veterinarios (Eras y Meléan, 2021). En las especies incluidas en el proyecto este es uno de los eslabones más importantes y menos atendidos en la región.

En el caso del Camarón (*Penaeus vannamei*), los procesos en la región pacífica nariñense comienzan con la etapa de maduración de reproductores, seguido de la selección de parejas, previa verificación de las condiciones óptimas para la reproducción. Como segunda etapa, está el desove, en la cual, los huevos fecundados eclosionan e inicia la

etapa de larvicultura con la fase naupliar (incluye cinco etapas desde los 0,3 mm hasta los 0,45 mm), posterior a esto, entra el estadio de Zoea (incluye tres etapas con un tamaño desde 1 mm hasta los 3 mm), estado de Mysis (tiene 3 etapas desde una longitud de 3 mm hasta los 4,2 mm) y como estadio final se obtiene la postlarva (desde PL1 a PL8 o hasta PL14), a partir de esta última fase se puede cosechar y sembrar en estanques (Figueredo et al., 2019).

En cuanto al Mero (*Epinephelus quinquefasciatus*), la obtención de semilla se hace del medio natural (Acuicultura basada en captura o ABC). La recolección de millones de larvas entre 1 y 3 cm se hace anualmente; así también se capturan juveniles desde 7,5 a 12,5 cm. La semilla es comercializada, y se lleva a distintas etapas de engorde, utilizando diferentes cuidados de manejo y alimentación. Al inicio, las larvas y pequeños juveniles de meros se crían en estanques en tierra, de 2 a 3 meses, para pasar al engorde final en la cual esperan hasta la cosecha. Todo esto, se hace con animales encerrados en jaulas de malla flotantes dispuestas en el mar cerca de la costa (García & Chapman, 2015).

Para el Pargo (*Lutjanus guttatus*), los reproductores pueden ser capturados en el medio natural, desde donde son transportados en contenedores hacia los estanques de mantenimiento. Para la obtención de los gametos se emplean dos métodos: el primero, consiste en sexar los reproductores por canulación de hormonas para inducir la postura; el segundo, es instalar los reproductores en grandes tanques, obteniendo desoves espontáneos. Durante el desove, los peces se concentran para fecundar los gametos y se procede a la recolección de los huevos flotantes. De allí, se detectan las primeras larvas con saco vitelino, que pueden ser traspasadas a estanques para el cultivo larval. En la fase de crecimiento de los juveniles se puede hacer en tanques y/o balsa-jaulas, en tallas de cultivo de 10, 15 y 18 cm, con un peso total promedio de 24 g, 55 g y 110 g respectivamente. Por último, se realiza el cultivo hasta obtener la talla comercial, para lo cual, se realizan evaluaciones de requerimientos nutricionales y sistemas productivos (Lucano-Ramírez et al., 2012)

Con respecto a la Piangua (*Anadara tuberculosa*), su reproducción está relacionada con los bosques de mangle (*Rhizophora mangle*) de la zona costera. Estos moluscos son organismos dioicos (presentan sexos separados), aunque se presentan casos de hermafroditismo. De esta forma, la fecundación es externa, en la cual, machos y hembras liberan los gametos a la columna de agua donde se unen y forman el cigoto. Luego se pasa a la fase larvaria planctónica (actividad de natación en la columna de agua), luego una fase bentónica (fijación sobre un soporte) donde la larva adopta gradualmente un comportamiento similar al de los adultos (fase de semilla). En cuanto a la etapa de madurez sexual y adultos, estas se alcanzan después de trece (13) meses de vida donde las pianguas logran la talla media de madurez sexual (4,6 cm). Tres meses más tarde es considerado adulto, midiendo aproximadamente 5,0 cm (FAO, 2024).

Con base en lo anterior, en el instrumento de medida aplicado en la Costa Pacífica Nariñense, se encontró que los productores optan por comprar semilla ecuatoriana, la cual es transportada a través del Puente Internacional del Rio Mataje que conecta los dos países. Estos nauplios llegan al país, pero no se realizan los respectivos controles sanitarios y se pueden presentar enfermedades en los cultivos. Esta situación sucede debido a los precios altos a nivel nacional, dificultades para el acceso de estos materiales a la zona y las distancias desde los centros de producción. En este punto, se mencionó que el principal abastecedor es el Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia (CENIACUA), quienes desarrollaron una línea genética de Camarón resistente al virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV) (Robinson, 2021).

Para ampliar esta y otra información, se logró entrevistar a quienes fueron propietarios de cinco empresas de larvicultura que funcionaron en el territorio entre los años de 1970 y 2010. De las cuales, ya solo están en funcionamiento, dos con bajos niveles de producción y que obtienen los reproductores del medio natural para realizar la

maduración y larvicultura, ofreciendo semilla a un precio aproximado de \$ 0,0024 dólares por larva. Con base en toda esta información, gracias al instrumento aplicado a productores, se identificó que el 71% de ellos realiza sus compras a una empresa del territorio, que trae semilla ecuatoriana, el 4 % compra de forma directa a personas o empresas comercializadoras del Ecuador, el 1 % utiliza semilla silvestre y el porcentaje restante no especifica dónde la adquiere.

De igual forma, con la información recolectada, se determinó que para la comercialización de larva ecuatoriana se maneja un precio entre 2,09 y 2,62 dólares, según la calidad de esta, por lo cual, el precio unitario oscila entre 0,00209 y 0,00261 dólares por larva. Sin embargo, el valor del flete desde Ecuador a Colombia aumenta el precio, dejando la postlarva - PL8 a 0,00211 dólares y postlarvas - PL10 entre 0,00264 y 0,00317 dólares.

Para cerrar el análisis de este primer eslabón, se requieren mayores inversiones para contar con un centro de investigación de Acuicultura Marina que cuente con los recursos para investigación genética, microbiológica y Biología Molecular. Por otra parte, es necesario la vinculación de profesionales especializados para la producción de microalgas y alimento vivo, manejo de zonas de cuarentena, zona de maduración, mantenimiento en el cultivo larvario, entre otras funciones propias para este tipo de centros de investigación y desarrollo.

Por su parte, aunque para las especies de Pargo Lunarejo (*Lutjanus guttatus*), Mero del Pacífico (*Epinephelus quinquefasciatus*) y Piangua (*Anadara tuberculosa*) hay escasos avances aplicados en el tema de reproducción y cultivo para su desarrollo y producción en cautiverio. El Proyecto ACUIMAR Nariño, inicio a estructurar una iniciativa para estas especies marinas en las etapas de adaptación y reproducción, para lo cual, hasta la presentación de este informe, continúan los procesos investigativos y experimentales para obtener las alternativas tecnológicas de cultivo de estas especies.

Infraestructura, Equipos y Herramientas para Cultivo y Cosecha.

La infraestructura, equipos y herramientas utilizados en la Acuicultura Marina hacen referencia a los diferentes elementos y técnicas implementados desde la obtención y recepción de ejemplares para reproducción hasta la posterior cosecha, razón por la cual, se consideran esenciales para garantizar la salud, crecimiento y supervivencia de las especies objeto de cultivo, así como para obtener una producción eficiente y de calidad.

A nivel internacional, la infraestructura de mayor uso corresponde a estanques de geomembrana, concreto, en tierra o rústicos, así como jaulas flotantes (Gobierno de México, 2021) los cuales requieren a su vez, de una infraestructura asociada como reservorios, cuarto de bomba, plantas eléctricas, laboratorios, compuertas de entrada-salida y cuarto para el cultivo de microalgas. En cuanto a equipos los de mayor uso son sistemas de aireación, sistemas de filtración - recirculación, sistemas de control ambiental (medición de parámetros fisicoquímicos) sistemas de alimentación manual o automáticos, sistemas de bombeo, iluminación y maquinaria pesada. Por último, las herramientas de mayor uso corresponden a comederos automáticos, mallas lanternas, mallas poche, atarrayas monofilamento, atarrayas multifilamento, nasas, y chinchorros.

En el municipio de Tumaco, la infraestructura utilizada durante la producción acuícola incluyendo la fase de larvicultura, corresponde a estanques en tierra también llamados estanques rústicos o “piscinas” y estanques de concreto en espacios cerrados para reproducción y larvicultura principalmente, estos espacios para el llenado cuentan con máquinas de bombeo dentro de los cuartos de bombas, además, en la mayoría de caso cuentan con reservorios de agua fabricados o naturales y compuertas de salida y entrada en el caso de los estanques en tierra.

Sumado a esto, se utilizan sistemas de control ambiental y de parámetros físicoquímicos básicos, sistemas de alimentación manual e iluminación. Para la cosecha y labores de muestreo, las herramientas utilizadas son nasas o redes, mallas de protección y atarrayas monofilamento con las cuales se realiza el método denominado “Bolsa Sobre Compuerta”, que consiste en instalar atarrayas sobre las compuertas de salida de modo que, al realizar su apertura, se realiza el proceso de cosecha del producto cultivado.

Para iniciar un proyecto de Acuicultura en la Zona Costera de Nariño, se estimaron algunos costos que permitieron determinar la inversión inicial para desarrollarlo, entre estos, se incluyeron la adquisición y preparación del terreno, tamaño del proyecto. La construcción de infraestructura, en tanques de geomembrana y la compra de equipos especializados, como sistemas de aireación y filtración. Además, es esencial obtener las licencias y permisos necesarios para el funcionamiento de este proyecto (Tabla 3.1).

Tabla 3.1. Elementos, Descripciones y Costos Necesarios para el Montaje de un Estanque de 10 Metros de Diámetro en la Costa Pacífica de Nariño

Elemento	Descripción	Precio aproximado 2025 (USD)
Adquisición y Preparación del Terreno	Para instalar una infraestructura de 10 metros de diámetro con capacidad para 6.440 alevines o 1.570 larvas al tener un 50% de supervivencia en sistemas semiintensivos, se debe contar con cerca de 100 m ² de terreno (10 metros de diámetro equivalen a 78,54 m ²). Para su adecuación, se deben realizar los siguientes procesos:	293,07

Retos y desafíos de la acuicultura marina en Nariño

<p>Adquisición y Preparación del Terreno</p>	<p>Limpieza y desmonte. Nivelación y conformación del terreno. Compactación del suelo. Construcción de estructuras de drenaje y canales</p>	
Elemento	Descripción	Precio aproximado 2025 (USD)
<p>Geomembrana HDPE</p>	<p>Aproximadamente 160 m² de lámina impermeable de polietileno de alta densidad utilizada para revestir el tanque y evitar filtraciones, con las siguientes características:</p> <p>Resistencia a la rotura: 27 N/mm². Elongación a la rotura: 700 %. Resistencia a la fluencia: 15 N/mm². Elongación a la fluencia: 12 %. Resistencia al rasgado: 125 N. Resistencia al punzonamiento: 320 N. Espesor promedio mínimo: 0,90 mm. Densidad: > 0,94 g/cm³. Contenido negro de humo: 2-3 %. Tiempo de inducción a la oxidación: >100 minutos. Envejecimiento al horno 85°C 90 días: >55/80%. Envejecimiento Ultravioleta 1600 horas OIT retenido: > 50%</p>	<p>1.914</p>

Estructura de Soporte	Materiales para construir la estructura que sostendrá la geomembrana. Se tuvo en cuenta los siguientes materiales: Malla electrosoldada galvanizada, perfiles metálicos y otros componentes estructurales junto con el transporte de estos al terreno	924,10
Instalación de Geomembrana	Servicios de profesionales para la instalación de la geomembrana y montaje de la estructura.	211,22
Sistema de Bombeo	Bombas de agua necesarias para la circulación y oxigenación del agua en el tanque. Con un caudal de aproximadamente 10.000 litros por hora (l/h). Una potencia en el rango de 75 a 100 vatios (W), que pueda manejar partículas de hasta 8mm, permitiendo el paso de pequeñas impurezas sin obstrucciones y debe ser apta para funcionar tanto sumergida como en seco.	307,10
Elemento	Descripción	Precio aproximado 2025 (USD)
Sistemas de Filtración	Filtros a presión con ultravioleta incorporado. Con bomba de filtración de 2.500 l/h. Ultravioleta-C de 9 W integrado. Con 5 metros de manguera de 1 pulgada. Biofiltro de lecho fijo o fluido para asentar las bacterias nitrificantes. Clarificador UV para controlar la proliferación de algas y patógenos en el agua.	296,57
Aireadores	Dispositivos para aumentar el contenido de oxígeno disuelto en el agua, esenciales para el bienestar de los organismos acuáticos. Bomba de aire AP-150 de tamaño compacto y bajo consumo energético (125W). Desconexión automática en caso de desgaste de membrana. Funcionamiento silencioso (46dB). Conector para manguera de 18 mm, más distribuidor 20 tomas.	347,90
Sistemas de Alimentación	Equipos automáticos o manuales para la distribución del alimento. Dispensa desde 1 hasta 24 comidas al día. Tiempo de descarga ajustable de 0 a 600 segundos, con capacidad máxima de 7 litros para comida en pellets de 2 a 9 mm. Opera a 220V. Suministro con cable de 9 metros.	276,83

Retos y desafíos de la acuicultura marina en Nariño

Sistemas de Monitoreo	Instrumentos para medir parámetros como temperatura, pH, oxígeno disuelto y salinidad, fundamentales para el control del ambiente acuático. Comprobador de calidad del agua multifuncional, monitoreo en tiempo real del pH, sólidos disueltos totales, CE, SG, salinidad, agua temperatura, lo que hace que su uso sea más seguro.	88,21
Redes de Protección	Redes para cubrir el tanque y proteger a los organismos de depredadores y evitar escapes. El costo depende del material y tamaño requerido.	21,78
Suministro de Energía	Consideración de los costos de instalación eléctrica y posibles generadores de respaldo para asegurar el funcionamiento continuo de los sistemas.	Variable según instalación
Total Estimado		4.680,8

Nota: Los valores estimados, corresponden a cotizaciones hechas a empresas en Colombia y en otros países para el año 2025. No se tuvo en cuenta el costo del flete hasta los territorios del Pacífico Nariñense, debido a la variación en los precios, según el lugar de destino. Por esta razón, la mayoría de los productos están cotizados en bodegas ubicadas en la ciudad de Bogotá.

Fuente: Cotizaciones de empresas y páginas web a nivel Nacional e internacional (2025).

Alimentación. En el desarrollo de prácticas en Acuicultura Marina la alimentación es uno de los factores de mayor relevancia dentro de los gastos de producción de peces, crustáceos y moluscos durante sus diferentes fases de crecimiento. Se considera que el alimento, es uno de los insumos que representa entre el 60 y 75 % de los gastos de producción. No obstante, muchos productores aprovechan al máximo el alimento natural que pueda estar disponible en los medios de cultivo o subproductos de la pesca. En peces y crustáceos existe una mayor demanda de concentrados, ya que son formulados según las necesidades nutritivas de cada especie.

A continuación, se presentan los requerimientos alimenticios para las especies de interés de este estudio (Maldonado *et al.*, 2023).

- **Camarón Blanco.** Al ser un organismo omnívoro, su alimentación varía de la siguiente manera: Reproductores: alimento natural a base de conchas, curil, calamar, poliquetos o concentrado de maduración. Fase Naupliar: no requieren ningún tipo de alimento, debido a que poseen sus reservas vitelinas, las cuales son extraídas del mismo huevo. Levantamiento larvario: Corresponde al desarrollo de las fases de Zoea I, II y III, donde las larvas se alimentan principalmente de microalgas como *Skeletonema constatum* y *Chaetoceros gracilis*. Posteriormente en las fases de Mysis I, II y III, se alimentan solo de concentrado comercial, como Flake, Polvo de espirulina y B.P. (como un alimento micro encapsulado). Para la fase de postlarvas, se utiliza alimento vivo como *Artemia sp.* y/o rotíferos; así como alimento comercial y finalmente desde la fase de postlarva cinco hasta engorde, se proporciona alimento comercial o concentrado (Gámez *et al.*, 2020).
- **Mero del Pacífico:** Para esta especie, en la fase de larvicultura, se alimenta con microalgas y rotíferos en altas densidades. En la etapa de preengorde, los juveniles de 5 a 10 cm, se les proporciona pequeños crustáceos y peces, ya sean vivos o picados en pequeños cortes de filete. Finalmente, en la etapa de engorde, su dieta consiste en alimento vivo, trozos de pescado crudo, y alimento balanceado elaborado de forma artesanal con materias primas en las zonas de cultivo (Correa *et al.*, 2020).
- **Pargo Lunarejo:** Es considerado un pez carnívoro. En cautiverio se alimenta con trozos de pescado, cabezas de camarón y se adaptan al alimento balanceado concentrado. En los primeros días de la etapa larval, se suministra microalgas, seguido de

rotíferos a razón de 3 a 5 rotíferos/ml, en dos raciones diarias. A partir del día 15 hasta el día 20, se adiciona nauplios de *Artemia* sp., disminuyendo de forma progresiva la cantidad de rotíferos. A partir del día 30 se comienza a alimentar con concentrado comercial no formulado, en varias raciones al día. En la fase de juveniles, se recomienda que las dietas contengan al menos un 40 a 45% de proteína y un 9% de lípidos, donde se puede reemplazar hasta un 20% de la proteína por harina de soya (Correo *et al.*, 2020).

- **Piangua:** Esta especie requiere condiciones apropiadas de alimentación y nutrición en lo relacionado a microalgas. En las etapas de mayor consumo de alimento están las de acondicionamiento reproductivo y el cultivo de juveniles. La etapa larvaria es altamente sensible a la contaminación bacteriana, por lo que el alimento microalgal debe estar controlado y requiere de alta calidad en términos de contenido de proteínas, lípidos, y carbohidratos. Aunque durante la fase embrionaria y la fase larvaria, los bivalvos pueden utilizar materia orgánica disuelta en el agua, tanto aminoácidos, como azúcares, las microalgas son los principales microorganismos utilizados en su alimentación. En la fase de engorde, se inicia con semillas capturadas en colectores, generalmente provenientes de poblaciones naturales o juveniles producidos bajo condiciones controladas de cultivo, en cualquier caso, el cultivo se prolonga en el mar hasta alcanzar el tamaño comercial (Farias, 2008).

En el caso del municipio de Tumaco, de acuerdo con el levantamiento de información primario, se identificó que los camaroneros no cuentan con una gran oferta de dietas diferenciadas por calidad, precio y formalidad. Ellos optan por adquirir el concentrado desde el Ecuador a través de vía fluvial, por medio del puente del Rio Mataje o por vía terrestre desde el municipio de Ipiales. Por este motivo, no cuentan con garantías en

la inocuidad del concentrado adquirido, presentando problemas de humedad, proliferación de bacterias y hongos que deterioran la calidad del alimento, lo cual puede influir en la propagación de enfermedades y/o pérdida de la calidad nutricional durante su transporte, además, de un alto riesgo de contaminación.

De igual forma, al ser adquirido de manera irregular no se dispone de una amplia oferta de marcas o presentaciones, siendo adquirido únicamente alimento peletizado al 28% de proteína, el cual se usa en las granjas de cultivo desde la fase PL-15 hasta la cosecha. Sin embargo, los productores encuestados tienden a preferir esta marca comercial, puesto que, al probar el concentrado nacional, no es durable ni estable al entrar en contacto con el agua y se disuelve de manera rápida en el estanque; lo que afecta de forma negativa la calidad del agua, se presenta pérdida de alimento y se adiciona un mayor número de raciones en el día. A pesar de lo anterior, los camaroneros encuentran una ventaja en la marca nacional, basada en mejores rendimientos productivos y factores de conversión alimenticia, al presentar un mayor porcentaje de proteína (35 %).

En este sentido, los productores opinan que el concentrado de otra marca nacional presenta cierta desventaja al entrar en contacto con el agua, ya que tiende a adherirse entre pellets, por lo tanto, se podría afirmar que el producto ecuatoriano presenta mejores resultados alimenticios que las dos marcas nacionales presentes en el territorio.

- **Insumos productivos.** Dentro de este ítem, existe una variedad de insumos que permiten llevar a cabo los procesos productivos, algunos de los cuales, se describen a continuación.
- **Insumos para desinfección:** En Acuicultura se cuenta cuatro métodos básicos referidos al calor, cloración, irradiación ultravioleta y ozono. Su efectividad depende de razones como

la concentración, tiempo de contacto, temperatura, turbidez, concentración de partículas y características de los organismos. Si bien es cierto, los desinfectantes basados en los métodos mencionados son efectivos, en su mayor parte se utilizan desinfectantes químicos de cloro inorgánico (lejía, hipoclorito de sodio o hipoclorito de calcio), compuestos de amonio cuaternario (QAC), clorhexidinas, alcoholes (alcohol isopropílico), yodóforos, peróxido de hidrógeno, derivados de fenol y formaldehído (Cabrera *et al.*, 2021)

- **Insumos para limpieza de estanques:** Junto al hipoclorito de sodio, se utiliza cal agrícola para el tratamiento en el fondo de los estanques. De igual forma, se pueden aplicar fertilizantes orgánicos (estiércol de ganado y otros desechos o subproductos agrícolas como cenizas de madera, barros, pasto recién cortado o seco, desechos de carne, huesos y legumbres), así como fertilizantes químicos para aumentar la producción de peces o camarones, ya que aumenta las concentraciones de nitrógeno, fósforo y otros nutrientes vegetales para estimular la fotosíntesis del fitoplancton (Boyd, 2018).
- **Insumos para limpieza del personal y elementos:** Se requieren pediluvios desinfectantes, estaciones de lavado de manos o dispensadores de alcohol, estaciones de desinfección de redes o mallas de muestreo y de recolección, duchas y en caso de ser necesario, deben establecerse estaciones de desinfección de vehículos.
- **Insumos para desinfección de huevos:** Los desinfectantes de huevos incluyen yodóforos, peróxido de hidrógeno y formalina.
- **Insumos para mantener o mejorar la calidad del agua:** El agua de una fuente insegura o de un sistema se puede esterilizar con luz ultravioleta (UV), ozono o cloro (hipoclorito de sodio o calcio).

- **Insumos para fertilización:** Los más utilizados en granjas camaroneras pueden ser de carácter orgánico, entre ellos la gallinaza, sémola de arroz, maní y harina de soya; así como de carácter químico, como la urea, fosfatado de alta concentración, fosfato diamónico o monoamónico, muriato de potasio, polifosfato de amonio, nitrato de amonio, nitrato de calcio, nitrato de potasio y/o nitrato de sodio, además del metasilicato (Green, 2022).
- **Insumos para mantenimiento del producto:** En los procesos postcosecha, el elemento más utilizado para este fin es el hielo, el cual permite realizar el manejo y control de conservación en la cadena de frío. El hielo se produce en la mayoría de las plantas de proceso, el cual no siempre es producido con agua potable, debido a las condiciones y disponibilidad del agua en territorio. Dentro del instrumento de medida aplicado a los productores en Tumaco, se identificó que algunos de estos insumos son adquiridos en centros agropecuarios ubicados en la región, ya que se utilizan en otras actividades del sector agropecuario. Los insumos que adquieren regularmente son calcita y dolomita para controlar la abundancia del fitoplancton y el potencial de hidrogeno (pH) en los estanques, entre los fertilizantes NPK utilizan abonos inorgánicos como la DAP, TRIPLE 15 y la UREA (Jaramillo *et al.*, 2021).
- **Insumos veterinarios.** La Acuicultura Marina se enfrenta también a desafíos significativos relacionados con diversas enfermedades que afectan la salud y la productividad de los cultivos acuícolas. Estas se presentan por la existencia de parásitos, bacterias, hongos y virus que atacan en diferentes estadios de producción.

Entre los principales medicamentos o tratamientos utilizados se encuentran los probióticos y aditivos funcionales (*Bacillus sp.*,

Chromobacterium sp., *Enterococcus sp.*, *Exiguobacterium sp.*, *Geotrichum sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Lactococcus sp.*, *Paenibacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Rummeliibacillus sp.*, *Shewanella sp.*, *Streptomyces sp.*, entre otros. Asimismo, las plantas medicinales (hierbas, algas marinas, compuestos extraídos de hierbas, especias, productos comerciales derivados de plantas y hierbas tradicionales chinas) se utilizan para diferentes fines en la veterinaria acuícola (García et al., 2022).

De igual forma, se tienen las vacunas modernas (vacunas muertas, atenuadas, de ADN, de péptidos sintéticos, de vectores recombinantes, genéticamente modificadas y de subunidades) que si bien requieren personal especializado para su administración son una buena opción (Assefa & Abunna 2024).

Por otra parte, están los prebióticos (compuestos, polisacáridos y metabolitos funcionales de origen natural, mananos, glucanos y extracto de yuca); los hongos o sus extractos (*Ganoderma*, *Pleurotus*, *Lentinula*, *Coriolus*, *Cordyceps*, *Agaricus*, *Schizophyllum*, *Flamullina*, *Grifola*, *Hericium*, entre otros) (Mohan et al., 2022). Contrario a estos aparecen los antibióticos (tetraciclina, penicilina, estreptomycinina y bacitracina) que son efectivos, pero generan inmunidad en los organismos a tratar. Además, se encuentran los desparasitantes (fármacos como el Benzoato, Diflubenzurón, Deltametrina, Cipermetrina, Azametifos, Praziquantel, Mebedanzol, Albendazol, Ivermectina, Levamizol, entre otros) que tienen ciertas restricciones de uso (Orobets et al., 2019) y por último, los agentes antimicrobianos.

En este aspecto, según la información recibida, los productores de camarón en el municipio se enfrentan a desafíos significativos debido a la limitada disponibilidad de opciones en cuanto a medicamentos, prebióticos, probióticos, antibióticos y desparasitantes para sus cultivos. Por esta razón, recurren a elementos como probióticos, prebióticos y desparasitantes traídos del Ecuador, que constituyen los principales recursos farmacológicos a su alcance.

En paralelo a estos tratamientos farmacológicos, los pequeños productores incorporan prácticas de manejo natural en sus operaciones, tal es el caso, del uso del ajo, como una estrategia para mejorar la digestión de los camarones, también, la melaza o miel de purga que se utiliza como fertilizante para enriquecer el agua de cultivo, como para mejorar el sabor del producto final. Con todo esto, la tasa de supervivencia en la Acuicultura Marina de Tumaco oscila entre el 25% y el 50%. La alta prevalencia de enfermedades y la falta de estrategias de manejo efectivas representan un desafío constante para los productores, que les impacta de manera directa en su sostenibilidad y rentabilidad.

Materiales complementarios. Este eslabón hace referencia a aquellos elementos utilizados para complementar aspectos relacionados a la infraestructura, equipos y herramientas de cultivo y cosecha, por lo que son considerados un eslabón esencial para el mejoramiento y optimización de las unidades de cultivo. En este sentido, se tienen aquellos materiales utilizados durante la instalación y preparación de estanques como son picos, palas, guadañas, motosierras y carretas, así como flexómetros, martillos, seguetas y varillas de acero, necesarios en la nivelación de terreno e instalación de estanques de geomembrana. De igual modo, se tiene el uso de tubería de Cloruro de Polivinilo (PVC) de diferentes diámetros, en los sistemas de drenaje, llenado y aireación.

Para llevar a cabo la preparación de las unidades de cultivo, ya sean rústicos o en tierra, es necesario hacer uso de palas para llevar a cabo la remoción de sedimentos, utilizar oxido de calcio y/o hidróxido de calcio (cal), hipoclorito de sodio, entre otros para efectuar la desinfección química de áreas no drenadas, así como utilizar rastrillos, horquillas y azadones para realizar el arado de suelo favoreciendo su aireación.

Para la cosecha, los materiales más utilizados se refieren a tinajas o recipientes tipo canasta en los que de forma ocasional se mezcla agua con metabisulfito de sodio y hielo para generar el deceso de las especies por choque térmico mientras se asegura un mayor tiempo de vida útil.

Según lo informado por parte de los productores en Tumaco, para la adecuación de los estanques en tierra, se hace uso de guadañas, motosierras y machetes utilizados en la remoción de cobertura vegetal, así como baldes, palas y azadones empleados para llevar a cabo labores de alimentación y arado del suelo. Las actividades de cosecha (almacenamiento y transporte de producto) se realizan con canastas.

Embarcaciones. El uso de embarcaciones durante la Producción Acuícola Marina es indispensable para realizar las actividades que de ahí se derivan, desde la captura y transporte de reproductores, personal, equipos e insumos, actividades relacionadas a jornadas de alimentación y muestreo, hasta la cosecha y transporte de productos hacia los centros de procesamiento o comercialización, razón por la cual son cruciales para una adecuada logística.

En el ámbito internacional, las embarcaciones más utilizadas corresponden a botes no motorizados tipo kayak, empleados al interior de cultivos extensivos, lanchas de trabajo de menor dimensión para el transporte de personal, inspección de cultivos y mantenimiento de jaulas, barcasas de alimentación equipadas con sistemas de alimentación automatizada de mayor longitud, grúas flotantes en sistemas de cultivo flotantes, así como barcos de transporte para trasladar grandes volúmenes de peces o camarones cosechados hacia los centros de procesamiento y/o comercialización (Lujan, 2023).

En la misma línea, de acuerdo con la investigación realizada en el municipio de Tumaco, se hace uso de lanchas de trabajo con motores fuera de borda que van desde los 15 HP a los 40 HP utilizados para el transporte de postlarvas listas para siembra, equipos, materiales, insumos y personal, así como para el transporte de producto cosechado hacia las plantas de proceso o centros de venta. Asimismo, se hace uso de botes no motorizados al interior de los estanques de cultivo, durante las jornadas de muestreo y alimentación que van desde los 2 a 5 metros de largo.

Mantenimiento. Uno de los aspectos fundamentales que determina el éxito de la producción acuícola, consiste en mantener la infraestructura, equipos y herramientas para cultivo y cosecha y de los diferentes materiales que hacen parte de la actividad garantizando su correcto funcionamiento, lo que se traduce en eficiencia y longevidad de estos elementos.

En este aspecto, existen dos métodos de mantenimiento: el primero, es el preventivo, el cual se realiza antes de la producción y de manera programada para evitar deterioro o daño de ciertos elementos y el segundo, es el método correctivo, que se realiza de manera forzosa e imprevista, cuando ocurre un fallo, lo cual prioriza la necesidad de reparar el equipo antes de volverlo a utilizar. Este último, implica que la reparación se lleve a cabo con la mayor rapidez para evitar daños materiales y humanos, así como pérdidas económicas (AUNAP, 2019).

En el ámbito internacional, los procesos de mantenimiento en Acuicultura Marina se efectúan principalmente a los sistemas de aireación, bombeo y alimentación automática, que se realizan de forma diaria, semanal o mensual. En cuanto a los métodos preventivos, se desarrollan jornadas de limpieza y desinfección para la remoción de biopelículas, sedimentos y alimentos sobrantes, que pueden obstruir el flujo de agua o aire en algunos equipos y también, se organiza la revisión de motores, correas y la lubricación respectiva. Por otro lado, se aplican métodos correctivos consistentes en reemplazar partes fijas o móviles desgastadas o averiadas (Saltaren y Rivera, 2022).

Para el caso del mantenimiento de infraestructura, equipos y herramientas, a nivel internacional, se opta en mayor medida por reemplazar aquellas redes o secciones de red que presentan fisuras o huecos tanto en los sistemas de cultivo (jaulas flotantes), como en los sistemas de cosecha haciendo referencia a atarrayas monofilamento. Pero también se utilizan métodos preventivos que incluyen la inspección y limpieza periódica de mallas, anclajes y cuerdas de amarre para evitar acumulación de algas e incrustaciones o residuos. No obstante, en

algunos casos se opta por reparar los agujeros utilizando parches de malla (FEDEACUA, 2023).

En cuanto al mantenimiento de embarcaciones, de forma preventiva se organizan jornadas de limpieza y encerado del casco, que evitan la corrosión y acumulación de algas, así como, la verificación y vaciado de la bomba de achique. En cuanto al mantenimiento correctivo, se realizan reparaciones y sustituciones de estructuras desgastadas o averiadas.

Según la investigación realizada, las técnicas de mantenimiento implementadas en el municipio de Tumaco corresponden a prácticas correctivas aplicadas a instalaciones, equipos, materiales, embarcaciones o herramientas, por la falta de programación y dificultades económicas del mantenimiento preventivo en los diferentes eslabones de la cadena.

Conclusiones

Los proveedores son aliados clave en la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina al ofrecer insumos como semillas, equipos, infraestructura, tecnología y alimentos esenciales. Su fortalecimiento y especialización son fundamentales para mejorar la sostenibilidad, eficiencia y competitividad del sector en la región.

Existe una dependencia significativa de insumos importados, especialmente semillas de alta calidad, debido a la limitada disponibilidad local. Esto incrementa los costos de producción y plantea riesgos como enfermedades en los cultivos, resaltando la necesidad de desarrollar centros de investigación locales y mejorar la infraestructura productiva.

La implementación de prácticas innovadoras, la mejora en la calidad de los insumos (como alimento balanceado y herramientas de cultivo) y la capacitación técnica de los actores locales podrían potenciar la Acuicultura Marina en Nariño, asegurando un desarrollo sostenible que responda a las condiciones ambientales y socioeconómicas de la región.

La inversión en investigación para el desarrollo de tecnologías adaptadas y la capacitación técnica, son esenciales para reducir la dependencia de insumos importados sobre todo del Ecuador, garantizar la calidad de los productos que se desarrollen en el territorio y fomentar un crecimiento sostenible en la Acuicultura Marina del Pacífico nariñense.

Referencias

- Assefa, A., & Abunna, F. (2024). Maintenance of fish health in aquaculture: Review of epidemiological approaches for prevention and control of infectious disease of fish. *Veterinary Medicine International*, 2018, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2018/5432497>
- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). (2019). *Plan de mantenimiento preventivo y correctivo a infraestructura tecnológica: Tecnologías de la información (TI)*. <https://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2021/09/2019-plan-de-mantenimiento.pdf>
- Boyd, C. E. (2018). Aquaculture pond fertilization. *CAB Reviews*, 13, 1–12. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR20181300>
- Cabrera, R., Huamán, G., Reyes, W., & Velásquez, A. (2021). Manual de desinfección y esterilización del material de laboratorio de alimento vivo. *Microalgas*, 48(1), 46–56. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/3530>
- Correa, J., Cuello, F., Marmol, D., Flórez, J., Altamar, J., Zambrano, E., & Jiménez, S. (2020). *Informe técnico final: Composición de las capturas e indicadores biológico-pesqueros resultantes de los muestreos efectuados a bordo en el Pacífico y el Caribe colombiano (septiembre–diciembre 2020)*. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).
- Engle, C. R. (2010). *Aquaculture economics and financing: Management and analysis*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9780813814346>

- Eras, R., & Meleán, R. (2021). Ecosistemas de producción camaroneros: Estudios y proyecciones para la gestión de costos. *INNOVA Research Journal*, 6(3), 41–59. <https://doi.org/10.33890/innova.v6n3.1.2021.1833>
- FAO. (2022). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022: Hacia la transformación azul*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461es>
- Farías, A. (2008). Nutrición y alimentación en moluscos bivalvos. En *Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: Factores que afectan su sustentabilidad en América Latina* (pp. 297–308). FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/c220db8f-a351-43b1-8e2f-69591f7cc269/content>
- FEDEACUA. (2023). *Producir más con menos: El caso de los sistemas integrados. Acuicultores*, 6(1). https://fedecua.org/files/acuicultores_8_comprimido.pdf
- Figueredo, A., Patti, J., & de la Fuente, R. (2019). Evaluación del desempeño reproductivo de una cepa domesticada de *Penaeus vannamei* en una maduración comercial. *AquaTIC*, 53, 18–31. <https://www.redalyc.org/journal/494/49460634002/49460634002.pdf>
- Gámez, S., Espinosa, A., & Bermúdez, M. (2020). Importancia de la alimentación en camarón *Penaeus vannamei*: Alternativas actuales de nutrición. *Industria Acuícola*, 16(5), 1–11.
- García, J., Tapia, S., Moriñigo, M., & Arias, S. (2022). Probiotics for controlling infectious diseases. En *Probiotics in aquaculture* (pp. 103–129). https://doi.org/10.1007/978-3-030-98621-6_6
- García, N., Lury, S., & Chapman, C. (2015). Possibility of culturing Pacific goliath grouper *Epinephelus quinquefasciatus* in water with different salinities. *Revista MVZ Córdoba*, 20(1), 4488–4494.

- Gobierno de México. (2021). *Artes de cultivo*. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2021/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServlet
- Green, B. (2022). Fertilizer use in aquaculture. En D. A. Davis (Ed.), *Feed and feeding practices in aquaculture* (2nd ed., pp. 29–63). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821598-2.00012-6>
- Gutiérrez, F. (2020). La acuicultura como activo económico y social. *Mediterráneo Económico*, 33, 289–307.
- Ibarra, L., Ochoa, M., Sánchez, J., Rojo, A., & Álvarez, L. (2020). Advances in spotted rose snapper (*Lutjanus guttatus*) juveniles production. *Revista de Investigaciones Marinas*, 40(2), 57–70.
- Jaramillo, L., Acero, A., Forero, S., Muñoz, S., Angulo, J., Bonilla, S., Cuervo, L., Olaya, N., & Caldas, J. (2021). *Marco legal para la acuicultura en Colombia*. https://www.conservation.org.co/media/Marco%20legal%20de%20la%20Acuicultura%20en%20Colombia%20web%20hojas%20individuales_compressed.pdf
- Lucano-Ramírez, G., Ruiz-Ramírez, S., González-Sansón, G., & Ceballos-Vázquez, B. P. (2012). Biología reproductiva del pargo *Lutjanus inermis* (Perciformes: Lutjanidae) en el Pacífico central mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 60(1), 393–403. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442012000100028
- Lujan, M. (2023). Nuevos conceptos de embarcaciones para la piscicultura en mar abierto. <https://aquahoy.com/nuevos-conceptos-embarcaciones-piscicultura-mar-abierto/>
- Maldonado-Hernández, I., Leos-Rodríguez, J. A., Aguilar-Gallegos, N., Sagarra-Villegas, L. M., & Astorga-Ceja, J. (2023). Transición a la intensificación sostenible en el cultivo de camarón: Retos y oportunidades. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 23(2), 143–165. <https://doi.org/10.7201/earn.2023.02.06>

- Mohan, K., Karthick, D., Muralisankar, T., Ramu, A., Marimuthu, K., & Sathishkumar, P. (2022). The potential role of medicinal mushrooms as prebiotics in aquaculture: A review. *Reviews in Aquaculture*, 14(3), 1300–1332. <https://doi.org/10.1111/raq.12651>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2024). *Productos potenciales en el Pacífico colombiano: Piangua. Proyecto Pacífico Biocultural*. https://pacificobiocultural.fao.org.co/wp-content/uploads/2025/04/Ficha-por-producto-PIANGUA_2025.pdf
- Orobets, V., Lisovets, E., Zabashta, S., & Ermakov, A. (2019). Control of fish parasites in aquaculture. En *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/403/1/012065/pdf>.
- Robinson, N. A. (2021, octubre 18). Selección genómica para resistencia al virus del síndrome de la mancha blanca en camarones blancos del Pacífico. Responsible Seafood Advocate. <https://www.globalseafood.org/advocate/seleccion-genomica-para-resistencia-al-virus-del-sindrome-de-la-mancha-blanca-en-camarones-blancos-del-pacifico/>.
- Saltaren, L., & Rivera, C. (2022). Manual de buenas prácticas acuícolas y de manufactura. (1^a ed.). <https://repository.ut.edu.co/handle/001/3886>
- Robinson, N. A. (2021, octubre 18). Selección genómica para resistencia al virus del síndrome de la mancha blanca en camarones blancos del Pacífico. *Responsible Seafood Advocate*. <https://www.globalseafood.org/advocate/seleccion-genomica-para-resistencia-al-virus-del-sindrome-de-la-mancha-blanca-en-camarones-blancos-del-pacifico/>
- Saltaren, L., & Rivera, C. (2022). *Manual de buenas prácticas acuícolas y de manufactura* (1^a ed.). Universidad del Tolima. <https://repository.ut.edu.co/handle/001/3886>



Capítulo 04.

Productores en la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño ¹⁰



Marco Antonio Imués Figueroa ¹¹
Juan Camilo Mejía ¹²

Imués, M. A. & Mejía, J.C (2025). Productores en la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño. Mejía, J.C. & Imues, M.A (Comp.), *Retos y Desafíos de la Acuicultura Marina en Nariño* (pp. 94 – 126). Editorial Universidad de Nariño. Pasto Colombia.

10 Este Capítulo fue resultado de la investigación titulada: “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño”, cuyo objetivo inicial fue: Generar una línea base para identificar el potencial de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la región costera de Nariño, el cual se desarrolló entre marzo de 2023 y octubre de 2024 y tuvo el financiamiento del Sistema General de Regalías con BPIN 2018000100016.

11 Máster en Acuicultura Universidad de Barcelona España, docente investigador, Departamento de Recursos Hidrobiológicos, Universidad de Nariño, Pasto, Nariño, Colombia, Director grupo de investigación Aquabiotech, marcoi@udenar.edu.co, Orcid 0000-0002-7607-540X

12 Doctor en Marketing, Universidad de Valencia (España); Docente Titular Universidad de Nariño; integrante del grupo de investigación Comercio, Mercadeo e Internacionalización, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: jmejia@udenar.edu.co ORCID: 0000-0001-7818-9972

Resumen

Este Capítulo tiene como propósito caracterizar a los productores vinculados a la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en el Departamento de Nariño, en donde se tomó de referencia el municipio de Tumaco como único territorio con Acuicultura para el 2023 - 2024. El alcance del estudio comprende tanto aspectos sociodemográficos como condiciones productivas, técnicas, económicas, sanitarias y ambientales de las unidades productivas acuícolas. Para su desarrollo, se aplicó una metodología de enfoque mixto, a través de un instrumento estructurado de 182 preguntas aplicado al 92 % de la población acuícola local (47 de 53 productores), se hizo el levantamiento topográfico del territorio donde hay estanques y se realizaron 18 entrevistas estructuradas a los larvicultores y acuicultores. Se encontró que la actividad es liderada en su mayoría por hombres adultos mayores, con bajos niveles educativos, dedicados al cultivo de camarón blanco (*Penaeus vannamei*), en sistemas de producción extensivo, con limitaciones económicas, en infraestructura, insumos, bioseguridad y comercialización. Asimismo, se evidenció una baja tecnificación y una limitada articulación a asociaciones o redes productivas. De igual forma, se evidenció que la larvicultura es casi nula en la región con infraestructura bastante destruida por falta de uso y mantenimiento. Se pudo concluir que existe la necesidad de fortalecer la asociatividad, promover la capacitación técnica y mejorar el acceso a capital semilla, insumos especializados, infraestructura y canales de comercialización que garanticen la sostenibilidad productiva y económica del sector en la región.

Palabras clave: Acuicultura Marina; productores acuícolas; larvicultura; Acuicultura.

Introducción

En el análisis de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño, el eslabón correspondiente a los Productores constituye uno de los componentes más complejos y determinantes para la sostenibilidad del sistema. A pesar de la riqueza natural y del conocimiento tradicional acumulado por las comunidades, el territorio enfrenta importantes retos asociados con la baja tecnificación, las limitaciones en infraestructura, la informalidad, las restricciones en bioseguridad y el limitado acceso a servicios de apoyo técnico y financiero. Estas condiciones documentadas en contextos similares donde la Acuicultura es impulsada por pequeños productores, quienes, aunque desempeñan un papel estratégico en la seguridad alimentaria y el desarrollo local, carecen de las condiciones necesarias para garantizar la eficiencia productiva y la competitividad (Bush *et al.*, 2019).

A partir de estos desafíos, el presente capítulo tiene como propósito caracterizar la situación actual de los productores de camarón blanco en Tumaco, mediante una metodología de análisis de la cadena de valor con enfoque participativo y diagnóstico estructurado. Para tal fin, se aplicó un instrumento compuesto por 182 preguntas distribuidas en 17 secciones, el cual se diseñó con base en estudios precedentes en América Latina y Asia (Oviedo & Agreda, 2022; Smith *et al.*, 2020; DIRENA, 2018; INEGI, s.f.) que se aplicó con 47 de 53 acuicultores, que representan el 92 % de la población que practica Acuicultura en el municipio. Esto permitió, no solo identificar variables sociodemográficas y técnicas, sino también mapear los factores que inciden en la eficiencia productiva, bioseguridad, niveles de asociatividad, prácticas comerciales y retos estructurales.

Este estudio parte de una perspectiva crítica frente a la poca visibilización de los productores artesanales dentro de las políticas de desarrollo, por lo cual plantea un enfoque integrador que permita articular a estos actores con instituciones públicas, privadas y académicas.

Asimismo, permite comprender cómo la baja profesionalización y el limitado acceso a información científica afectan de forma negativa las decisiones productivas, desde la elección de insumos hasta las prácticas de comercialización, lo que reduce su capacidad para responder a las demandas del mercado. Por otra parte, se evidencian oportunidades de mejora asociadas con la organización comunitaria, conocimiento local, creciente demanda de productos del mar y esfuerzos interinstitucionales por fortalecer la cadena de valor desde un enfoque territorial y sostenible (Oglend, 2020).

Bajo esta perspectiva, este Capítulo ofrece un panorama detallado de los Productores Acuícolas del municipio de Tumaco, como punto de partida para formular estrategias que impulsen la innovación, acceso a mercados formales, mejoramiento de las prácticas sanitarias y ambientales, y fortalecimiento organizativo del sector, en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las políticas del gobierno colombiano.

Metodología

Para desarrollar esta investigación, en primer lugar, se caracterizó a los productores dentro de la Cadena de Valor de la Acuicultura Marina en Tumaco, a través de una metodología cualitativa-descriptiva basada en el enfoque “Making Markets Work for the Poor” (M4P), que reconoce la importancia de fortalecer la participación de actores locales en sistemas de mercado inclusivos (Springfield Centre, 2015). De aquí, se utilizó la herramienta: Stakeholder Mapping, que permite identificar los niveles de influencia e interés de los actores dentro de la cadena (Reed *et al.*, 2009). En una primera fase, se desarrolló un mapeo participativo con líderes comunitarios, asociaciones de camaroneros, consejos comunitarios, empresas larvicultoras y procesadoras, instituciones gubernamentales y no gubernamentales, pescadores artesanales y representantes del ámbito académico. Esta etapa facilitó la comprensión de la estructura

del sistema productivo y la ubicación estratégica de los productores, en función de su rol en la cadena y su articulación con el entorno.

En una segunda fase, se aplicaron técnicas mixtas de investigación que incluyeron encuestas estructuradas, entrevistas semiestructuradas y observación directa en campo, como recomienda la literatura especializada para estudios de cadenas agroproductivas en regiones en desarrollo (Smith et al., 2020; Devaux *et al.*, 2018). Las herramientas permitieron recopilar información sobre aspectos técnicos, productivos, financieros, sanitarios y ambientales, así como sobre el acceso a servicios, recursos y mercados. Posterior a esto, se llevaron a cabo sesiones de retroalimentación con actores clave, lo que permitió validar los hallazgos y priorizar líneas estratégicas para promover la sostenibilidad, competitividad y resiliencia de los productores acuícolas de Tumaco (Trienekens, 2011).

Seguido a este espacio, se visitó a los productores en sus unidades de producción acuícola, donde se aplicó el instrumento de medida que contenía 182 preguntas divididas en 17 secciones a 47 de los 53 productores identificados, en el cual se indagó sobre: Información personal, ingresos familiares, información familiar, información de la vivienda, información de la unidad pesquera, características de la embarcación y el tipo de artes y equipos que utiliza, producción y ventas realizadas, personal dependiente del proyecto acuícola, egresos e ingresos de la unidad, activos, unidades y equipo de transporte, uso de equipo informático, estrategias comerciales, bioseguridad, controles sanitarios y aspectos ambientales. Este instrumento que se implementó surge de una revisión de literatura amplia de instrumentos similares que se aplicaron en diferentes partes del mundo (DIRENA, 2018; INEGI, s.f; OSPESCA, 2009, Roca-Lanao *et al.*, 2021). Con el instrumento aprobado por el equipo directivo del proyecto, se procedió a realizar una prueba piloto, los resultados fueron favorables y permitieron cumplir con los objetivos planteados para el diagnóstico, referentes a:

- a) Conocer las generalidades de las personas encuestadas en cuanto a temas sociodemográficos y financieros;
- b) Determinar si la actividad del productor se basa en pesca o Acuicultura y la información técnica, productiva y económica de la UPA;
- c) Identificar las especies potenciales en el campo de la Acuicultura;
- d) Definir interés de capacitación y estrategias comerciales utilizadas;
- e) Conocer la implementación de aspectos relacionados con bioseguridad, controles sanitarios y ambientales.

Resultados

Larvicultura en la Costa Pacífica

La larvicultura constituye una etapa fundamental dentro del proceso productivo de la acuicultura marina, en la cual se desarrollan los estadios tempranos de las especies cultivadas hasta la obtención de postlarvas destinadas a los sistemas de engorde. Este proceso se realiza bajo condiciones controladas de temperatura, salinidad, alimentación y bioseguridad, con el fin de garantizar la supervivencia y calidad de las larvas. Una descripción detallada de las fases biológicas del desarrollo larvario del camarón se presentó en capítulos anteriores; por esta razón, en este apartado se analizan principalmente las condiciones territoriales, productivas y económicas asociadas a la larvicultura en la Costa Pacífica del departamento de Nariño.

Durante estas etapas, se controla de forma rigurosa: la calidad del agua, su salinidad, temperatura, pH y oxígeno disuelto. Se ajustan las dietas, según las etapas de desarrollo de las larvas, asegurando una

nutrición adecuada para maximizar la supervivencia y crecimiento y se da manejo a posibles enfermedades, donde se hace necesario implementar medidas de bioseguridad para prevenir enfermedades comunes, como el Síndrome de la Mancha Blanca (FAO, 2003). Una vez que las postlarvas alcanzan el tamaño adecuado, se transfieren a los estanques de engorde donde continuarán su crecimiento hasta alcanzar el tamaño de cosecha.

Por otro lado, el proceso de larvicultura en Pargo Lunarejo (*Lutjanus guttatus*) (Gamboa *et al.*, 2007) y Mero del Pacífico (*Epinephelus quinquefasciatus*) (Rojas *et al.*, 2013) es fundamental para la Acuicultura de estas especies, debido a la creciente demanda de peces de alta calidad en el mercado global. Al igual que con el camarón (*Penaeus vannamei*) se inicia con la selección de reproductores, donde se tienen en cuenta criterios como el tamaño y salud. Estos peces suelen ser capturados en su hábitat natural o criados en condiciones controladas, para luego ser mantenidos en tanques con condiciones óptimas para estimular la reproducción, incluyendo temperatura, salinidad, y ciclos de luz específicos.

Para ambas especies, la inducción a la reproducción puede realizarse de forma natural o mediante la aplicación de hormonas. Este proceso se lleva a cabo en tanques de desove donde los reproductores liberan huevos y esperma en el agua. Los huevos fertilizados son recolectados y transferidos a incubadoras donde se mantienen en condiciones controladas hasta la eclosión. Los huevos de mero son pelágicos y flotan en la columna de agua, por lo que la recolección se realiza de manera cuidadosa para evitar daños (Rojas *et al.*, 2013; Gamboa *et al.*, 2007).

En la Fase de Larva, en las dos especies, después de eclosionar, el proceso es muy delicado y se alimenta inicialmente de rotíferos y otros organismos planctónicos pequeños. A medida que crecen, se introduce *Artemia sp.* en su dieta. Posterior a este proceso, las larvas de ambos peces pasan por una metamorfosis donde desarrollan características adultas. Esta etapa es crítica y requiere monitoreo constante de la dieta

y el ambiente. Una vez que las larvas alcanzan el tamaño de juvenil, son transferidas a estanques de engorde o jaulas flotantes, donde continuarán creciendo hasta alcanzar el tamaño comercial. Este proceso puede tomar varios meses, dependiendo de la especie y las condiciones de cultivo (Rojas *et al.*, 2013; Gamboa *et al.*, 2007).

Por su parte, la larvicultura de la piangua (*Anadara tuberculosa*), es un proceso menos común en comparación con otras especies. Sin embargo, es un área de interés creciente debido a la importancia ecológica y económica de la piangua en regiones costeras. En primera instancia, los adultos reproductores de piangua son recolectados en su hábitat natural, manglares o estuarios. Se seleccionan individuos saludables y de buen tamaño para garantizar una buena calidad de huevos. Estos reproductores requieren laboratorios o tanques diseñados para simular su hábitat natural, con agua salobre y sustratos adecuados (Mena *et al.*, 2020; Palacio Cardozo, 2009).

La reproducción de la piangua se induce de forma natural en laboratorios mediante estímulos ambientales como cambios en salinidad y temperatura. Los reproductores liberan gametos en el agua, donde ocurre la fertilización externa, y los huevos fertilizados se trasladan a tanques de incubación con agua de alta calidad. Las larvas, muy pequeñas, se alimentan de fitoplancton y atraviesan transformaciones morfológicas antes de asentarse en el sustrato como juveniles. Se utilizan estructuras que simulan su hábitat natural, como fondos arenosos o fangosos. Durante su crecimiento, se monitorean para prevenir enfermedades y asegurar condiciones adecuadas. Finalmente, los juveniles se trasladan a bancos de marea en manglares para continuar su desarrollo en el medio natural (Mena *et al.*, 2020; Palacio Cardozo, 2009).

Con relación a los hallazgos en el territorio, se encontró que en las décadas de los ochenta y noventa, la larvicultura era un buen negocio, en esa época, las granjas camaroneras estuvieron al máximo de producción

y se comercializaba a todo el país e inclusive se exportaba a los Estados Unidos y Europa. Un antiguo propietario de laboratorio en Tumaco en el año 2024 comenta que:

“En esas épocas existían 5 laboratorios encargados de producir semilla de camarón: CRIPROMAR, BALBOA, SEMAR, ECOMAR Y MARAGRICOLA, pero con todo el tema de Mancha Blanca y Síndrome de Taura, tuvimos que cerrar, sin embargo los espacios y los equipos aún existen aunque sin mantenimiento se deterioran... hoy en día se trae semilla de CENIACUA aunque el precio es muy alto o desde el Ecuador, aunque sin permisos... Esta informalidad, puede tener consecuencias como lo ocurrido con la Mancha Blanca traída desde el vecino país”.

(Entrevista a propietario de laboratorio).

En la actualidad con las 365 hectáreas que tienen producción en el año 2023, no resulta una buena fuente de ingresos tener un laboratorio de semillas puesto que, implica una inversión alta en personal de Microbiología y Biología Molecular, Genética de Reproductores, Departamento de Algas, Investigación, Cuarentena, Maduración, Cría Larvaria, Eclosión de *Artemia sp.*, Alimento Fresco y Sostenimiento de la Actividad. Sin embargo, este primer eslabón, del cual depende mucho la calidad de producción futura, se sostiene por iniciativas de compra y venta locales, que venden el producto con un precio aproximado de 0,0024 dólares por larva. En una encuesta realizada a la comunidad de productores de camarón en Tumaco el 71% le compra a empresa local, el 4% compra al Ecuador, 1% utiliza semilla silvestre y el resto no especifica donde la compra.

En el caso de la semilla de camarón, se identificó que desde Ecuador se comercializa larva a través del paso fronterizo de Mataje, aunque su ingreso a Colombia enfrenta serias dificultades legales. Esta situación implica riesgos de decomiso ante controles aduaneros, tanto marítimos

como terrestres. Además, los tiempos en la Fase de Larvicultura son muy reducidos, con un margen de apenas dos o tres días para sembrar en estanques (Skretting, 2017), por lo que cualquier retraso representa la pérdida total de la inversión. Aunque algunas personas intentan garantizar la entrega de la larva, la falta de legalidad en el procedimiento impide su control. Esta informalidad, sumada a la ausencia de controles sanitarios, podría propiciar nuevamente la propagación de enfermedades graves en los cultivos.

La información oficial del precio del millar de larvas menciona, que oscila entre 2,00 y 2,50 dólares, según la calidad de la larva (ASOLAP, 2023). Sin embargo, el flete del producto aumenta el precio para el caso de Tumaco. En definitiva, el valor con transporte hasta el puerto de Tumaco es de 2,25 dólares en fase PL8 y 2,75 dólares en fase PL10-12. Para tener una referencia, en promedio, en Tumaco se utilizan 10 larvas/m², es decir que se siembran 100.000 larvas en una hectárea, esta cantidad esta entre 225 y 275 dólares puestos en Tumaco.

Para cerrar este apartado sobre larvicultura, es importante decir que la producción de larvas depende en gran medida de la importación, principalmente desde el Ecuador, aunque este proceso se realiza con frecuencia sin los permisos legales necesarios, lo que aumenta los riesgos de decomisos y problemas sanitarios. En cuanto al futuro de este eslabón, la reactivación y sostenimiento de la larvicultura en Tumaco requiere de una inversión significativa en infraestructura, personal especializado, y medidas de bioseguridad. Sin embargo, la calidad de las larvas, tanto locales como importadas, sigue siendo un factor crucial que determina la calidad de la producción futura (Conceicao & Tandler, 2018). La informalidad en la compra de larvas y la falta de un control sanitario adecuado, continúan siendo retos que pueden comprometer la viabilidad y rentabilidad del sector camaronero en la región.

Acuicultura en la costa pacífica

Información Sociodemográfica y Financiera Familiar. La caracterización sociodemográfica de los Productores Acuícolas en Tumaco evidencia una estructura dominada por hombres (84,78 %), adultos mayores (media de edad: 54 años) y jefes de hogar (89,13 %), lo que refleja una comunidad con alta carga familiar y escasa participación femenina, situación que coincide con las desigualdades estructurales descritas por Kruijssen *et al.* (2018) en torno a la equidad de género en la Acuicultura. La mayoría se encuentra en unión libre (58,70 %) y presenta niveles educativos bajos: 34,78 % alcanzó primaria, 26,09 % bachillerato y solo 13,04 % cuenta con formación técnica, lo que limita sus oportunidades de acceso a conocimientos técnicos y adopción de tecnologías para mejorar la productividad.

Por otro lado, el 93,48 % de los productores son trabajadores independientes, y aunque todos están afiliados a una EPS, solo el 15,22 % cotiza pensión y el 8,7 % está vinculado a una ARL, lo que refleja informalidad laboral y falta de protección social, como lo advierten Canagarajah y Sethuraman (2001). Además, apenas el 9 % recibe subsidios del gobierno, lo cual sugiere una baja cobertura estatal. El 56 % de los productores pertenece a comunidades afrodescendientes, lo que refuerza la necesidad de aplicar un enfoque étnico-territorial en las políticas públicas. Por último, la alta variabilidad de ingresos y gastos, sumada a la carga familiar (60,87 % con hogares de 2 a 4 personas), exige estrategias diferenciadas para mejorar el bienestar económico y social (Schuler *et al.*, 2004; Duy *et al.*, 2023) (tabla 4.1).

Tabla 4.1. Resultados Sociodemográficos de la Población Dedicada a la Acuicultura Marina en Tumaco

Categoría	Valor		Categoría	Valor
Género			Grupo Étnico	
Masculino	84,78%		Afrodescendiente	56,00%
Femenino	15,22%		Ninguno	44,00%
Estado Civil			Ocupación	
Unión libre	58,70%		Independiente	93,48%
Casado	28,26%		Empleado	6,52%
Soltero	13,04%		Jefe de Familia	
Nivel Educativo			Si	89,13%
Primaria	34,78%		No	10,87%
Bachillerato	26,09%		Personas a Cargo (Incluido)	
Sin estudios	26,09%		De 2 a 4 personas	60,87%
Técnico	13,04%		5 o más	37,01%
Subsidios de Gobierno			Solo	2,12%
No	91,00%			
Si	9,00%			

Fuente: Elaboración propia

Con relación a la vivienda, el 89,4% cuenta con casa propia, el 6,4% paga arrendamiento y 4,3% pertenecen a una vivienda familiar. Las viviendas cuentan con agua potable el 38,3%, energía eléctrica 85,1%, internet 36,2%, gas de pipeta 70,2%, alcantarillado el 12,8 %, pozo séptico el 48,9 %, seguridad el 8,5%, recolección de residuos el 29,8%, cocina el 97,9%, sala 97,9%, comedor el 91,5%, ventilación o aire acondicionado el 68,1%, baño el 48,9%, letrina el 8,5% y lavadero el 51,1%. Estos resultados revelan una heterogeneidad significativa en las condiciones de vivienda de los productores en Tumaco. Si bien, la mayoría de los hogares cuentan

con una vivienda propia, el acceso a servicios básicos como agua potable y alcantarillado es limitado, lo que sugiere una vulnerabilidad ante enfermedades y riesgos sanitarios (OMS, 2023).

Ahora bien, los resultados obtenidos de la información financiera del grupo familiar permiten evidenciar una alta variabilidad en los ingresos y gastos de los hogares acuicultores en Tumaco. El ingreso personal promedio es de 448,85 dólares, mientras que el ingreso familiar asciende a 532,99, con coeficientes de variación del 68% y 67% respectivamente, lo cual refleja inestabilidad económica. Aunque se reporta un promedio de 1,76 personas que aportan al ingreso familiar, los gastos muestran dispersión significativa, en especial en educación (129%) y servicios públicos (107%) (tabla 4.2). Esta inestabilidad financiera puede generar vulnerabilidad estructural en los hogares, dificultando la planificación a largo plazo y el acceso a servicios básicos de calidad. Tal situación se puede encontrar en estudios sobre economías rurales donde los ingresos irregulares y la carga financiera sobre educación y servicios esenciales limitan las oportunidades de desarrollo social (Ansah *et al.*, 2022).

Tabla 4.2. Información Financiera del Grupo Familiar

Criterio	Promedio	Desviación	Coficiente de variación
Ingresos personales	448,85 USD	307,41 USD	68%
Personas que aportan	1,76	0,87	50%
Ingreso familiar	532,99 USD	357,67 USD	67%
Gasto en alimentación	194,00 USD	117,45 USD	61%
Gasto en vivienda	58,75 USD	52,56 USD	89%
Gasto en servicios públicos	30,68 USD	32,82 USD	107%
Gasto en transporte	56,82 USD	42,43 USD	75%

Criterio	Promedio	Desviación	Coefficiente de variación
Gasto en ocio o diversión	40,75 USD	24,52 USD	60%
Gasto en educación	85,96 USD	110,97 USD	129%

Fuente: Elaboración propia

Información Técnica, Productiva y Económica de la Unidad Productiva Acuícola (UPA)

De la población encuestada, el 87,2 % se dedica exclusivamente a la Acuicultura y el 12,73 % combina esta actividad con la pesca; sin embargo, solo el 38,3 % posee alguna certificación relacionada y el 46,81 % pertenece a una asociación. El 100 % cultiva *Penaeus vannamei*, lo que refleja una alta dependencia de esta especie y un riesgo significativo frente a fluctuaciones del mercado o enfermedades (Tendencia *et al.*, 2011). En cuanto a los sistemas de producción, el 70,21 % utiliza métodos extensivos y el 29,79 % emplea sistemas semi-intensivos, los cuales operan con mayor control ambiental, alimentación suplementaria y densidades de entre 10 y 20 camarones por m² (Murcia-Mena & Paz-Quevedo, 2020). Las dimensiones de los estanques varían entre 0,33 y 31,01 hectáreas, y las fuentes de agua utilizadas provienen principalmente de esteros (89,36 %) y en menor medida del mar (12,77 %).

En Tumaco, los productores siembran entre 6 y 12 camarones por m², lo que representa un rendimiento teórico de entre 1.500 y 3.000 kg por hectárea con una tasa de supervivencia del 100 %. Sin embargo, factores como enfermedades, deficiente manejo productivo, depredadores y calidad del agua reducen la tasa de supervivencia a un promedio del 50 %, con valores entre 25 % y 75 %, lo que limita la producción real entre 750 y 1.500 kg/ha. Esta variabilidad implica riesgos considerables para la sostenibilidad del sistema acuícola (Murcia-Mena & Paz-Quevedo, 2020). El camarón se entrega entero en las plantas procesadoras de

Tumaco, donde se prefiere este formato por temas de frescura y sabor, aunque el pago puede tardar de una a cuatro semanas. La diferenciación en el precio está dada por el gramaje, la talla y el tipo de entrega (entero o en cola) (tabla 4.3).

Tabla 4.3. Precio de Compra pagado por Procesadoras de Camarón en Tumaco – 2º semestre de 2024

Gramaje Entero	Tallas Entero Tumaco	Precio de Compra en dólares	Precio en Cola en dólares
18 - 20	31/35	3,30	5,48
16 - 18	36/40	3,14	5,22
14 - 16	41/50	2,85	4,76
12,1 - 14	51/60	2,63	4,41
11,1 - 12	61/70	2,48	4,18
10,1 - 11	71/90	2,35	3,97
8,5 - 10	91/110	2,20	3,74

Fuente: Elaboración propia

En 2024, la producción de camarón en Tumaco alcanzó aproximadamente 484.240 kg, con un precio promedio de venta de 2,71 dólares por kg. Este valor varía según la participación de intermediarios, quienes compran directamente en finca y gestionan el transporte hasta los puntos de venta al consumidor, situación que influye en el margen del productor. Uno de los mayores egresos en la etapa de producción corresponde al combustible, empleado en bombas, plantas eléctricas, guadañas y embarcaciones. Las largas distancias hacia las estaciones de servicio encarecen el galón entre 0,79 y 1,32 dólares sobre el precio nacional, afectando directamente la rentabilidad de las unidades productivas. Esta estructura de costos resalta la importancia de mejorar la eficiencia energética y logística en el proceso productivo. (tabla 4.4).

Tabla 4.4. Egresos de la UPA por cosecha

Ítem	Promedio en dólares
Combustibles y lubricantes	343,24
Energía eléctrica	16,19
Alquiler de embarcaciones, motores, artes y equipo de pesca	21,81
Alquiler de otros bienes muebles e inmuebles	6,72
Pagos al personal ocupado que depende de la unidad pesquera o acuícola	255,01
Servicios de comunicación	6,54
Servicios marítimos y portuarios	1,20
Alimentos consumidos por la tripulación	39,82
Reparaciones y refacciones para mantenimiento corriente	51,92

Fuente: Elaboración propia

Identificar las Especies Potenciales en el Campo de la Acuicultura y Definir Interés de Capacitación y Estrategias Comerciales Utilizadas

Para este objetivo, se realizó la encuesta a 208 pescadores de los 6 municipios de la Costa Pacífica de Nariño diferentes a Tumaco. Gracias a esto, se encontró que el 87,23% están interesados en participar en proyectos de Acuicultura o planean tenerlos, mientras que el 12,77% no tienen interés por ello. Entre las especies identificadas con mayor potencial para trabajarse en estos territorios se encuentran el camarón (*Penaeus vannamei*) con el 26,21%, la piangua (*Anadara tuberculosa*) con el 23,65%, el pargo (*Lutjanus spp.*) con el 12,82%, el mero (*Epinephelus spp.*) con el 8,26%, la pelada (*Diapterus spp.*) con el 5,13%, el langostino (*Macrobrachium spp.*) con el 4,56%, la corvina (*Cynoscion spp.*) con el 3,70%, la sierra (*Scomberomorus spp.*) con el 3,13%, la tilapia (*Oreochromis spp.*) con el 3,13%, la almeja (*Anadara spp.*) con el 1,99%, el bagre (*Ariidae spp.*) con el 1,71%, la langosta (*Panulirus spp.*) con el 1,71%, el dorado

(*Coryphaena hippurus*) con el 1,14%, el caracol (*Strombus* spp.) con el 0,85%, la merluza (*Merluccius* spp.) con el 0,85%, la berrugate (*Umbrina* spp.) con el 0,28% y las ostras (*Crassostrea* spp.) con el 0,28%. Cabe resaltar que en estos territorios la Acuicultura todavía no es una forma productiva, aunque algunos realizaron intentos para trabajarla.

Con base en la información recolectada de los municipios costeros del pacífico, se encontraron diferentes intereses de capacitación por parte de los productores acuícolas y pescadores, lo que resulta importante establecer en este diagnóstico, para el desarrollo y ejecución de proyectos que incluya a los dos sectores.

La demanda de capacitación muestra prioridades distintas entre pescadores y acuicultores. En ambos grupos lideran producción y comercialización, pero con mucha más intensidad en acuicultores (14,23 % y 13,04 %) que en pescadores (8,05 % y 8,18 %), señal de un enfoque más empresarial en granja. Los pescadores concentran interés en competencias operativas: conservación y procesamiento (5,98 %), técnicas / armado de artes (5,39 % – 4,52 %), construcción de embarcaciones (5,39 %) y captura (4,85 %), además de primeros auxilios (4,39 %). En acuicultores, tras producción / comercialización, resaltan temas técnicos de granja como acuicultura (9,09 %), alimentación y mantenimiento (ambos 5,14 %), junto con aclimatación / transferencia de conocimiento / administración (3,95 % cada uno).

Los contenidos de seguridad y navegación pesan más en pescadores que en acuicultores, mientras que ambiental se mantiene medio-bajo en ambos (3,59 % vs. 2,77 %). En síntesis, conviene diseñar rutas diferenciadas: módulos técnico-operativos y de seguridad para pescadores, y paquetes de manejo productivo, gestión y mercado para acuicultores, sin descuidar un refuerzo transversal en ambiente y calidad (tabla 4.5).

Tabla 4.5. *Intereses de Capacitación de Pescadores y Acuicultores de la Costa Pacífica*

Temas de Capacitación Relacionada con el Sector Acuícola y Pesquero	Pescadores	Acuicultores
Producción	8,05%	14,23%
Comercialización	8,18%	13,04%
Acuicultura	7,78%	9,09%
Alimentación	3,99%	5,14%
Mantenimiento y Reparación de Motores	6,38%	5,14%
Conservación y Procesamiento de Pescado	5,98%	5,14%
Aclimatación	3,79%	3,95%
Transferencia del Conocimiento	3,46%	3,95%
Armado de Artes de Pesca	4,52%	3,95%
Administración y Organización Productiva	2,06%	3,95%
Construcción de Embarcaciones	5,39%	3,16%
Técnicas o Métodos de Pesca	5,39%	3,16%
Cooperativismo	1,46%	3,16%
Navegación Marítima	3,59%	2,77%
Seguridad en el Mar y Aguas Continentales	2,26%	2,77%
Primeros Auxilios	4,39%	2,77%
Manejo de Equipos de Navegación	2,59%	2,77%
Aspectos Ambientales	3,59%	2,77%
Captura	4,85%	2,37%
Legislación Pesquera	3,79%	2,37%
Clasificación de Especies Marinas	1,93%	1,98%
Aspectos Generales de la Pesca	2,73%	1,58%
Capitanía de Barcos	2,13%	0,40%
Buceo	1,73%	0,40%

Fuente: Elaboración propia

Con relación a las estrategias de comercialización que utilizan, se tienen algunos métodos básicos como la venta puerta a puerta, muestras y degustaciones, perifoneo, llamadas a ofrecer, relaciones con personas cercanas, redes sociales, venta anticipada y ofertas o descuentos. Pero ninguna de estas podría pensarse que se realiza, de forma profesional.

Conocer la Implementación de Aspectos relacionados con Bioseguridad, Controles Sanitarios y Ambientales

Para conocer como los productores implementan temas relacionados con bioseguridad y controles sanitarios y ambientales, se preguntó acerca de la facilidad de este proceso en sus instalaciones, dando como resultado que el 25,53% menciona que la infraestructura les facilita ese proceso y el resto no cuenta con instalaciones de fácil limpieza y desinfección, lo que no permite un buen control sanitario. De igual forma, la existencia de utensilios (baldes, mallas, nasas, entre otros) marcados para cada área solo el 17,02% cuenta con ellos, lo que permite inferir que se pueden presentar problemas de contaminación cruzada.

Por otra parte, se preguntó si las tuberías utilizadas para la conducción de agua son de materiales resistentes al uso y corrosión, así como el uso de agentes de limpieza y desinfección, a lo que solo el 27,66% menciona que trabaja con ese tipo de materiales. En la misma línea, se indagó sobre la existencia de un programa de tratamiento y control del agua donde el 4,26% expreso utilizar algún tipo de sistema. Esto lleva a deducir que la calidad del agua puede verse comprometida y por ende afectar los parámetros fisicoquímicos apropiados para el cultivo. Además, se pueden presentar riesgos de ingreso de depredadores y agentes contaminantes (Lai *et al.*, 2018).

El 40,43% de los productores monitorean parámetros fisicoquímicos como salinidad, pH, nitrógeno, temperatura, oxígeno disuelto y turbidez, utilizando equipos como refractómetros y kits de titulación. Sin embargo,

no cuentan con programas sanitarios formales, lo que incrementa el riesgo ante enfermedades. El control de plagas se realiza con métodos como el aumento de salinidad, uso de cloro, poda y generación de ruidos. Los residuos son enterrados o incinerados, mientras el producto se conserva con hielo. En cuanto a registros, un 76,60% lleva datos de productividad y un 72,34% de morbilidad, pero solo un 17,02% anota diagnósticos. Las enfermedades más comunes son parásitos (53,33%), mancha blanca (26,67%), muerte temprana (16,67%) y enanismo (3,33%). Se combate con probióticos, ajo molido y limón como alternativas naturales.

Sobre el tema ambiental, se pregunto acerca de la disminución en la población de especies acuáticas marinas en el territorio, con base en estos resultados, se puede ver como los lugareños perciben de manera compleja la disminución de las especies para su propia subsistencia (tabla 4.6). Por lo que fue necesario indagar sobre las razones para que esto se presente y los pobladores mencionan que el 47,37% es debido a la contaminación del hábitat marino, el 24,29% a la sobreexplotación de las especies, el 18,62% señalan, que es por el cambio climático y el 9,72% menciona que es por la pérdida o fragmentación del hábitat.

Tabla 4.6. *Percepción de pobladores sobre la disminución de especies sobre el 100%*

Espece	Disminución percibida		Espece	Disminución percibida
Cangrejo	55,32%		Berrugata	14,89%
Jaiba	55,32%		Picuda	14,89%
Piangua	51,06%		Chautiza	12,77%
Pargo	42,55%		Bagre o Alguacil	12,77%
Camarón	40,43%		Atún	10,64%
Gualajo	34,04%		Lenguado	10,64%
Mero	34,04%		Caracol	10,64%

Especie	Disminución percibida		Especie	Disminución percibida
Corvina	34,04%		Ostras	10,64%
Pelada	23,40%		Pulpo	8,51%
Jurel	21,28%		Sierra	8,51%
Almeja	19,15%		Barracuda	6,38%
Calamar	17,02%		Mejillón	6,38%
Langostino	17,02%		Merluza	6,38%
Ñato	14,89%		Dorado	6,38%
Langosta	14,89%		Sardina	4,26%

Fuente: Elaboración propia

Nota: Este ítem es de selección múltiple por lo cual, el resultado para cada respuesta corresponde al valor presentado sobre el 100 %.

Levantamiento topográfico

Dentro del objetivo planteado, también se realizó el levantamiento topográfico de los predios con estanques activos e inactivos en el territorio. Esta actividad se realizó entre los meses de julio de 2023 y febrero de 2024, gracias a la cual, se obtuvo la siguiente información (tabla 4.7 y figura 4.1).

Tabla 4.7. Levantamiento Topográfico

Vereda	Fincas	Estanques		Área total (aproximada en hectáreas)
		Total	Activos	
Inguapi La Chiricana Km 21	1	36	13	262
Los Ángeles	1	6	0	5
La Carbonera	1	3	0	5

Vereda	Fincas	Estanques		Área total (aproximada en hectáreas)
		Total	Activos	
Robles	6	11	3	9
Nerete	4	12	7	17
Tambillo	8	58	0	273
Balboa	1	28	0	195
Trujillo	1	10	0	104
Piñal Salado	1	26	15	192
Papayal - Bajo Rio Mira	1	15	0	176
Chapilar	1	3	0	11
San Luis Robles	3	23	21	178
El Tigre	1	10	0	56
Bellavista	1	6	0	10
Los Ángeles - California	1	10	0	15
Total levantado en 15 Veredas	32	257	59	1417

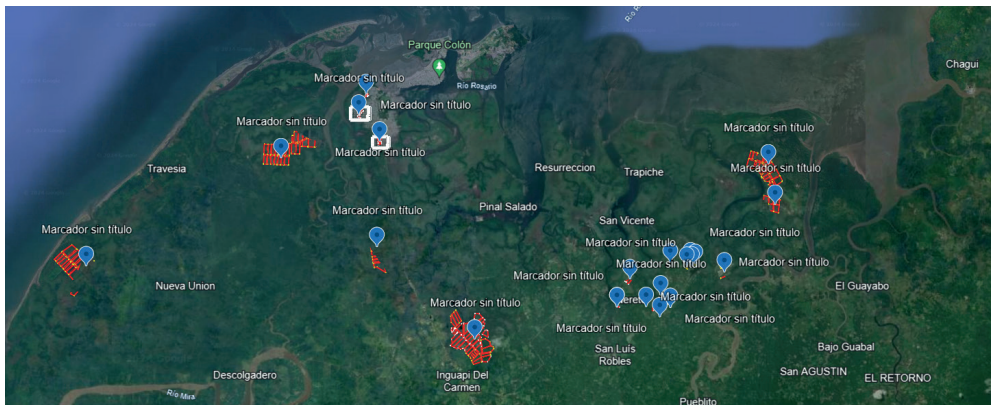
Fuente: Elaboración propia

Nota: El levantamiento topográfico tomó como referencia el área de cada estanque.

Una vez hecho este levantamiento, se puede inferir que algunas veredas tienen un alto número de estanques, sin embargo pocas están activas, lo que podría sugerir un uso ineficiente del territorio o posibles problemas que están afectando la productividad, junto con las dificultades propias para el fomento de este sector, que no permite reactivarlas. Además, la información permite sugerir que, en las Veredas de San Luis Robles, Piñal Salado y Tambillo, que tienen una alta concentración de piscinas activas y un área significativa, podrían ser puntos clave para inversiones o mejoras en la infraestructura para aumentar las producciones.

De igual forma, el levantamiento topográfico, muestra una distribución desigual en términos de uso y actividad de los estanques a lo largo de las veredas. Las veredas con mayor cantidad de piscinas activas y áreas extensas, como San Luis Robles y Tambillo, podrían ser prioritarias para el desarrollo de proyectos acuícolas o agrícolas. Por otro lado, las veredas con muchas piscinas inactivas o áreas pequeñas podrían requerir intervenciones específicas para reactivarlas o tecnificar la producción para aumentarla.

Figura 4.1. Mapa de estanques identificados en Tumaco



Fuente: Google Earth, 2024.

Conclusiones

La caracterización sociodemográfica permitió evidenciar que la actividad acuícola en Tumaco está concentrada principalmente en hombres adultos mayores, con bajos niveles educativos, pertenecientes a comunidades afrodescendientes y con altos niveles de informalidad laboral. Esta configuración social evidencia limitaciones estructurales que comprometen la sostenibilidad intergeneracional de la actividad y demanda acciones institucionales que garanticen acceso a la educación, seguridad social y apoyo técnico integral, para fomentar la participación equitativa y la profesionalización del sector.

El análisis técnico y productivo identificó una alta dependencia del cultivo de camarón blanco bajo sistemas extensivos y semiintensivos, con baja tecnificación, escasa implementación de controles sanitarios y limitada adopción de buenas prácticas acuícolas. Esta situación expone a los productores a riesgos sanitarios y económicos, lo cual subraya la urgencia de fortalecer capacidades técnicas, implementar medidas de bioseguridad y optimizar el uso de recursos productivos para mejorar los rendimientos por hectárea y asegurar la calidad del producto final.

Se constató que la larvicultura en Tumaco no se encuentra activa, debido al deterioro de la infraestructura y a la falta de condiciones técnicas y financieras para su reactivación. Esto influye en la dependencia a la importación de larvas, en su mayoría de procedencia informal, lo que representa un riesgo sanitario y económico para toda la cadena. Por tanto, se hace necesario promover inversiones público-privadas en centros de producción de semilla certificados, que garanticen calidad genética, bioseguridad y disponibilidad oportuna.

Se evidenció el interés por parte de pescadores artesanales y productores en expandir la diversificación acuícola en la región, lo cual constituye una oportunidad estratégica para explorar nuevas especies con potencial comercial. Sin embargo, para que este interés se traduzca en resultados sostenibles, es indispensable diseñar programas de capacitación, asistencia técnica y acceso a insumos adecuados que acompañen procesos de implementación gradual y adaptados al contexto territorial.

El diagnóstico de aspectos sanitarios, ambientales y de bioseguridad reveló importantes brechas en las prácticas actuales, con deficiencias en el manejo de residuos, control de enfermedades, monitoreo de parámetros fisicoquímicos y aplicación de protocolos de limpieza y desinfección. Estas condiciones limitan la competitividad del sector e impiden la obtención de certificaciones que permitirían acceder a mercados especializados. Por consiguiente, se requiere implementar planes de mejora en sanidad

acuícola, fortalecimiento ambiental y trazabilidad, articulando esfuerzos institucionales, comunitarios y académicos.

Referencias

- Ansah, I. G. K., Gardebroek, C., & Ihle, R. (2022). Using assets as resilience capacities for stabilizing food demand of vulnerable households. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 82, 103352. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.103352>
- Asociación de Laboratorios Productores de Larvas de Camarón (ASOLAP). (2023). *La informalidad afecta a los laboratorios de larvas de camarón*. <https://www.vistazo.com/enfoque/la-informalidad-afecta-a-los-laboratorios-de-larvas-de-camaron-KE4305194>
- 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>
- Canagarajah, S., & Sethuraman, S. V. (2001). *Social protection and the informal sector in developing countries: Challenges and opportunities* (Social Protection Discussion Paper No. 24080). The World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099101824180532047/pdf/BOSIB-3bdde89d-72a5-4a7f-b371-dd8e86adb477.pdf>
- Conceicao, L., & Tandler, A. (Eds.). (2018). *Success factors for fish larval production*. John Wiley & Sons.
- Desarrollo con Identidad Regional entre España y Nariño (DIRENA). (2018). *Caracterización socioeconómica de la pesca artesanal en el departamento de Nariño, Colombia*.
- Devaux, A., Torero, M., Donovan, J., & Horton, D. (2018). Agricultural innovation and inclusive value-chain development: A review. *Journal*

- of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 8(1), 99–123. <https://doi.org/10.1108/JADEE-06-2017-0065>
- Duy, H. M., Lee, J., Han, W., Rajaguru, V., & Jang, S. Y. (2023). The health-seeking behavior of the elderly with non-communicable diseases in coastal areas of Vietnam. *Healthcare*, 11(4), 465. <https://doi.org/10.3390/healthcare11040465>
- Gamboa, J. H., Fresneda, A., & Espinel, V. (2007). Avances en la reproducción y cultivo en cautiverio del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) en la costa pacífica colombiana. *Revista Electrónica de Ingeniería en Producción Acuícola*, 3(3).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (s. f.). *V Censo de pesca: Cuestionario para las unidades pesqueras o acuícolas*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2004/doc/pes_acui01.pdf
- Kruijssen, F., McDougall, C. L., & Van Asseldonk, I. J. M. (2018). Gender and aquaculture value chains: A review of key issues and implications for research. *Aquaculture*, 493, 328–337. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.12.038>
- Lai, W. W. P., Lin, Y. C., Wang, Y. H., Guo, Y. L., & Lin, A. Y. C. (2018). Occurrence of emerging contaminants in aquaculture waters: Cross-contamination between aquaculture systems and surrounding waters. *Water, Air, & Soil Pollution*, 229, 1–12. <https://doi.org/10.1007/s11270-018-3901-3>
- Mena Avilés, Z. D., Suárez Fajardo, F. A., & Márquez Montiel, A. (2020). *Factibilidad técnica y económica del cultivo integral de concha prieta (Anadara tuberculosa) en zonas pesqueras del Guayas* (Tesis doctoral). Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

- Murcia-Mena, L. J., & Paz-Quevedo, N. E. (2020). Rendimiento productivo de tres densidades de siembra de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en la estación de maricultura Los Cóbanos, Sonsonate, El Salvador. *Vicerrectoría Académica*, 6.
- Oglend, A. (2020). Challenges and opportunities with aquaculture growth. *Aquaculture Economics & Management*, 24(2), 123–127. <https://doi.org/10.1080/13657305.2019.1704937>
- Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA). (2009). *Manual metodológico para el diagnóstico de la pesca artesanal y la acuicultura de pequeña escala en los países del SICA*. Secretaría General del SICA.
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Agua potable*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Oviedo, A. R., & Agreda, O. F. S. (2022). *Caracterización socioeconómica de pescadores y concheras del Distrito Especial de Tumaco, Colombia*.
- Palacio Cardozo, J. (2009). *Exploración y conservación de la piangua: Anadara tuberculosa (Sowerby, 1833) y Anadara similis (C. B. Adams, 1852) en San Andrés de Tumaco*. Universidad de los Andes. <https://hdl.handle.net/1992/23837>
- Reed, M. S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., Prell, C., Quinn, C. H., & Stringer, L. C. (2009). Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management*, 90(5), 1933–1949. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.01.001>
- Roca-Lanao, L., Villanueva-García, A., & Gutiérrez-Mori, L. (2021). *Diagnóstico de la pesca artesanal en el Perú: Métodos y aplicación en la zona norte-centro*. Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

- Rojas, J., & Rodríguez-Goenaga, L. (2013). Reproductores de mero guasa (*Epinephelus itajara*) en el CEINER, Caribe colombiano. En *Memorias de la IV Conferencia Latinoamericana sobre Cultivo de Peces Nativos y XIX Jornada de Acuicultura de los Llanos* (pp. 635–642).
- Schuler, N., & Baker, J. (2004). *Analyzing urban poverty: A summary of methods and approaches* (Policy Research Working Paper No. 3399). World Bank.
- Smith, D., Dyer, R., & Wandschneider, T. (Eds.). (2020). *Making value chains work better for the poor: A toolbox for practitioners of value chain analysis* (4th ed., Monograph No. 212). Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR).
- Springfield Centre. (2015). *The operational guide for the making markets work for the poor (M4P) approach*. UK Department for International Development (DFID) & Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC). <https://www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/m4pguide2015.pdf>
- Tendencia, E. A., Bosma, R. H., & Verreth, J. A. J. (2011). White spot syndrome virus (WSSV) risk factors associated with shrimp farming practices in polyculture and monoculture farms in the Philippines. *Aquaculture*, 311(1–4), 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.11.039>
- Trienekens, J. H. (2011). Agricultural value chains in developing countries: A framework for analysis. *International Food and Agribusiness Management Review*, 14(2), 51–82. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.103987>



Capítulo 05.

La Comercialización en la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño ¹³



Juan Camilo Mejía ¹⁴

Jaime Edmundo Rodríguez Sánchez ¹⁵

Mejía, J.C & Rodriguez, J. (2025). La Comercialización en la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño. Mejía, J.C. & Imues, M.A (Comp.), *Retos y Desafíos de la Acuicultura Marina en Nariño* (pp. 127 – 157). Editorial Universidad de Nariño. Pasto Colombia.

13 Este Capítulo fue resultado de la investigación titulada: “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño”, cuyo objetivo inicial fue: Generar una línea base para identificar el potencial de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la región costera de Nariño, el cual se desarrolló entre marzo de 2023 y octubre de 2024 y tuvo el financiamiento del Sistema General de Regalías con BPIN 2018000100016.

14 Doctor en Marketing, Universidad de Valencia (España); Docente Titular Universidad de Nariño; integrante del grupo de investigación Comercio, Mercadeo e Internacionalización, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: jmejia@udenar.edu.co ORCID: 0000-0001-7818-9972.

15 Especialista en Ecología con Énfasis en Gestión Ambiental. Universidad de Nariño (Colombia); Docente Asistente Universidad de nariño; integrante del grupo de investigación Biotecnología para la Acuicultura-AQUABIOTEC, Universidad de Nariño. Correo electrónico: jeros@udenar.edu.co ORCID: 0009-0007-9993-5365

Resumen

Este Capítulo analiza la dinámica de comercialización en la cadena productiva de Acuicultura Marina en el departamento de Nariño, con énfasis en el municipio de Tumaco. El objetivo principal consistió en caracterizar los canales de distribución, identificar los actores intervinientes y examinar las barreras logísticas que afectan la eficiencia y competitividad del sector. Se utilizó una metodología mixta, basada en la aplicación de entrevistas semiestructuradas, comprador misterioso, observación directa en campo y análisis de datos secundarios de fuentes locales y nacionales. Los resultados evidencian una fuerte dependencia de intermediarios informales, quienes controlan aproximadamente el 70% de la distribución local de mariscos, así como deficiencias estructurales en la infraestructura vial y portuaria, que encarecen el transporte y afectan la frescura del producto. Se detectaron dos canales principales de comercialización: uno directo al consumidor final y otro hacia procesadores o plazas de mercados regionales. Asimismo, se observaron bajas tasas de agregación de valor, escasa certificación de calidad y una limitada incursión en mercados nacionales o internacionales. El Capítulo concluye, con la propuesta de estrategias para mejorar la competitividad comercial mediante infraestructura, asociatividad, diferenciación del producto y diversificación de mercados.

Palabras clave: Comercialización Acuícola; Cadena de Valor Acuícola; Logística Alimentaria; Exportaciones Acuícolas; Intermediación Comercial; Infraestructura Acuícola; Tumaco.

Introducción

La comercialización de productos acuícolas constituye una fase estratégica dentro de la cadena de valor, pues conecta la producción con los mercados de consumo, define la rentabilidad del negocio y determina el acceso de los productores a oportunidades económicas sostenibles. En el caso de la Región del Pacífico sur colombiano, en el municipio de Tumaco, este proceso presenta múltiples desafíos relacionados con la intermediación excesiva, baja agregación de valor, limitada infraestructura logística y escasa integración a mercados de alto valor. Estos factores inciden de forma negativa sobre la competitividad del Sector Acuícola, en particular en el cultivo de camarón de la especie *Penaeus vannamei*, que representa el principal rubro productivo de los acuicultores locales (Bjorndal *et al.*, 2014; Kaminski *et al.*, 2020).

Desde una perspectiva teórica, la eficiencia en la comercialización de productos acuícolas es discutida en la literatura, destacándose el rol de la gobernanza, trazabilidad, certificación de calidad, y acceso a canales de comercialización formales como elementos fundamentales para fortalecer la sostenibilidad del sistema (Bush *et al.*, 2019; Asche & Bjorndal, 2011). Asimismo, investigaciones en contextos similares como el noruego o el asiático, demostraron que la cercanía a centros de acopio, economías de aglomeración y existencia de estructuras logísticas avanzadas contribuyen al desempeño exportador del sector (Gaasland *et al.*, 2020). En contraste, la dependencia de circuitos informales, márgenes bajos de negociación y deficiencias en transporte refrigerado, suelen limitar el acceso a mercados internacionales (Tan, 2004) como se evidencia en esta región del país.

Con el fin de comprender la dinámica comercial de los productos acuícolas en Nariño, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a comercializadores (Pescaderías minoristas, Supermercados, Restaurantes y Exportadores e Importadores) procesadores locales, distribuidores

informales (orilleros) además del levantamiento de información cuantitativa sobre volúmenes, precios, márgenes de ganancia y canales de distribución. Este análisis se articuló con las categorías propuestas por la FAO y los lineamientos metodológicos del enfoque Making Markets Work for the Poor (M4P), que permite identificar fallas de mercado, limitaciones estructurales y oportunidades de intervención para fortalecer los eslabones débiles de la cadena.

Los hallazgos reflejan una estructura comercial fragmentada, con una alta dependencia de intermediarios o distribuidores locales, quienes compran el producto en las fincas y lo revenden en mercados urbanos. Aunque estos actores facilitan el acceso al mercado, también concentran gran parte del margen de ganancia. Asimismo, se identificó una baja presencia de certificaciones de calidad, como INVIMA o HACCP, lo cual restringe las posibilidades de exportación y dificulta la inserción en cadenas de valor globales. Por otra parte, la infraestructura deficiente, tanto terrestre como marítima, incrementa los costos logísticos, afectando la frescura del producto y la rentabilidad del productor (Kleih *et al.*, 2013).

En este contexto, el Capítulo busca no solo caracterizar los canales de comercialización existentes en Tumaco, sino también proponer recomendaciones que mejoren la eficiencia del sistema, promuevan la agregación de valor y fomenten la formalización de las transacciones comerciales. El análisis presentado ofrece insumos clave para el diseño de políticas públicas y estrategias empresariales que potencien la inclusión de pequeños productores en mercados competitivos y sostenibles.

Metodología

Para abordar el estudio de la comercialización en la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en el departamento de Nariño, se adoptó un enfoque mixto con alcance descriptivo y analítico, el cual combinó herramientas cualitativas y cuantitativas, como entrevistas

semiestructuradas, observación directa, comprador misterioso y listas de verificación. Esta triangulación metodológica permitió, obtener una visión amplia, coherente y profunda de las prácticas comerciales, dinámicas de mercado, relaciones entre actores y desafíos logísticos que enfrentan los diferentes eslabones de la cadena (Sridharan, 2021).

La selección de actores para determinar el proceso de comercialización se centró en distribuidores, procesadores y comercializadores, tanto locales como nacionales (exportadores). A los distribuidores se les aplicaron entrevistas individuales y se realizaron observaciones in situ para conocer sus canales de venta, prácticas de conservación, márgenes de intermediación y puntos de distribución. En las plantas procesadoras, además de entrevistas a gerentes o encargados de producción, se aplicaron listas de verificación sobre aspectos técnicos, de infraestructura, logística de transporte, gestión de residuos y condiciones laborales. Para terminar, con los comercializadores, se utilizaron técnicas de comprador misterioso en mercados locales y plataformas de e-commerce, lo que permitió comprender los estándares requeridos para comercializar productos acuícolas, así como las exigencias normativas, certificaciones y tendencias del mercado global (Bergleiter *et al.*, 2015).

El diseño metodológico se fundamentó en las propuestas de análisis de cadenas de valor adaptadas al contexto latinoamericano (Padilla & Oddone, 2016) y complementadas con los enfoques de desarrollo de mercados inclusivos sugeridos por el modelo Making Markets Work for the Poor – M4P (Springfield Centre, 2015), lo cual permitió identificar barreras estructurales, oportunidades de mejora y escenarios de intervención para fortalecer la competitividad comercial de los productos marinos de Tumaco y su integración efectiva a mercados de alto valor.

Resultados y Discusión

Para desarrollar este tema, se tomaron diferentes actores para su análisis pormenorizado, entre estos se incluyeron: Distribuidores (Mayoristas), Procesadores, Exportadores e Importadores, Pescaderías, Supermercados y Restaurantes.

En primer lugar, la Logística de Distribución enfrenta varios desafíos relacionados con la infraestructura terrestre y marítima. Estos retos impactan la eficiencia del transporte, la frescura de los productos y por último, la competitividad de los productores locales en comparación con aquellos en regiones con mejor infraestructura (Bergleiter *et al.*, 2015). La mirada provista en este análisis tiene dos canales: el primero, va desde el productor al consumidor final y el segundo, desde el productor hacia el procesador o las plazas de mercado. La mayoría de las veces, para ambos casos, se cuenta con un intermediario que compra el producto en finca.

En la primera forma de distribución, se pudo observar que muchos de los productores venden su producto a intermediarios, quienes, a su vez, venden el producto en las calles de Tumaco, plazas de mercado, restaurantes u hoteles. Se estima, que estos vendedores (conocidos como orilleros), pueden llegar a vender cerca del 70 % del pescado que se consume en la región, mientras que el 30% está representado por los mismos productores quienes se arriesgan a vender su producto de forma directa a estos compradores. Según la información recolectada, se estima que la ganancia promedio está alrededor del 40%, lo que resulta en una buena rentabilidad. En la mayoría de los casos los vendedores se ubican en los siguientes puntos estratégicos en Tumaco:

- Puente El Pindo
- Entrada al Bajito contiguo al Puente del Morro

- Esquina Coliseo del Pueblo
- Galería Calle del Comercio

En la segunda modalidad de distribución, los compradores en finca o los mismos productores viajan para vender su producto a los Procesadores, quienes a su vez venden en mostrador a consumidor final o envían el producto a otras partes del país (sobre el procesamiento se hablará en el apartado correspondiente). Por esta razón, en viajes realizados por el equipo investigador, se logró identificar las deficiencias en la infraestructura, que dificultan el transporte de mariscos y pescados, los cuales requieren condiciones adecuadas de almacenamiento refrigerado para garantizar su calidad y frescura (Sikorski & Sun, 1994). En un viaje de verificación, se observó que la vía terrestre no ofrece las mejores condiciones para el recorrido. El tiempo a la ciudad más cercana (San Juan de Pasto), ronda entre siete y diez horas para camiones de carga refrigerada. Por otra parte, es importante resaltar que esta ruta presenta un alto porcentaje de bloqueos por parte de pobladores cercanos, lo que dificulta aún más el transporte de los productos.

De la misma forma, se cuenta con la ruta marítima, la cual no es una buena opción para movilizar mercancía. La distancia marítima entre Tumaco y Buenaventura es de 265 kilómetros cerca de 143 millas náuticas. Esta ruta se caracteriza por sus aguas profundas y corrientes oceánicas. Para el transporte de carga se utilizan embarcaciones de tamaño mediano, como barcos de carga general que transportan cajas térmicas portátiles de icopor, refrigeradas con hielo para productos congelados, estas presentan diferentes capacidades, sin embargo, las más utilizadas en este caso son para 50 kg y con una duración cercana a las 30 horas. De igual forma, es común el uso de embarcaciones más pequeñas para el transporte de productos frescos o de menor volumen. El tiempo de tránsito puede variar según el tipo de embarcación y las condiciones climáticas, este puede oscilar entre 14 y 24 horas.

De esta forma, se concluye que para lograr una mejor eficiencia de los mercados, es necesario realizar inversiones en la infraestructura terrestre y marítima, como vías de doble carril o alternas, mejoramiento de infraestructura, puertos, muelles y sistemas de transporte refrigerado (Zheng, 2017). Estas mejoras podrían reducir los costos de transporte, aumentar la accesibilidad a mercados externos y mejorar la competitividad de los productos acuícolas de Tumaco.

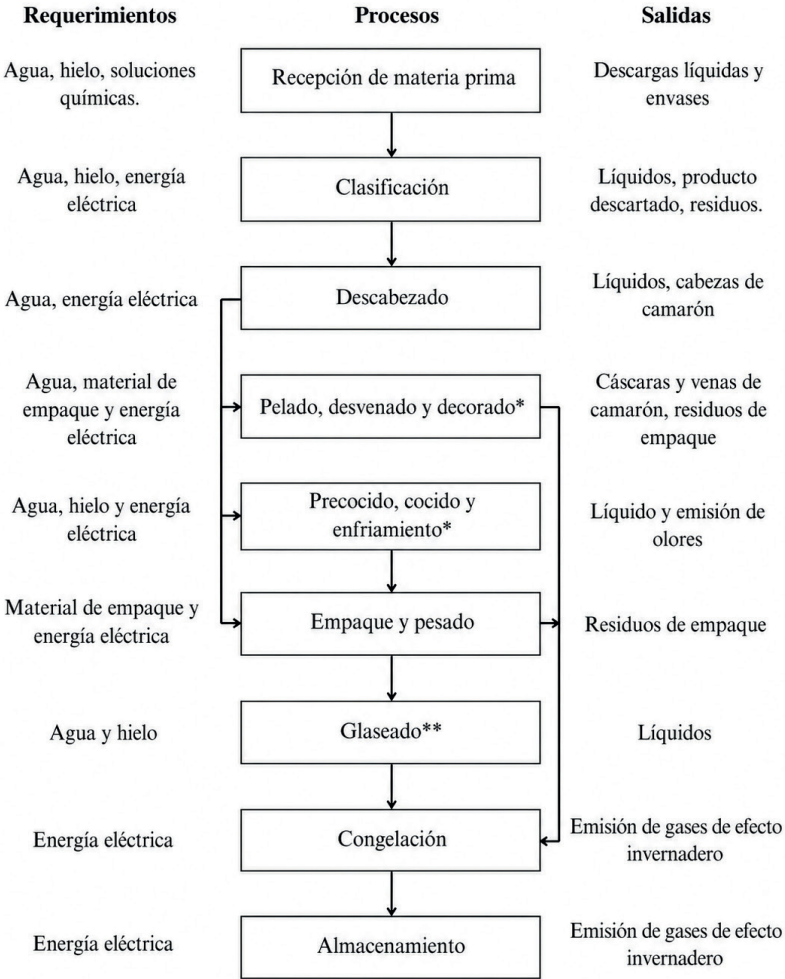
En segundo lugar, el procesamiento de camarón en Tumaco se realiza a nivel artesanal y en pocos lugares de forma industrial, esta diferencia se establece por el cumplimiento de normatividad legal vigente asociada a Normas de Control Fitosanitarias (Buenas Prácticas de Manufactura - BPM), así como la cantidad de equipos y maquinas utilizadas. En cuanto al Procesamiento artesanal, este se realiza mediante el uso de mesas de acero inoxidable en la que se lleva a cabo todo el proceso de selección por talla, lavado, pelado, descabezado y desvenado de camarón. Esta labor es realizada en su mayor parte, por mujeres cabezas de familia afrodescendientes de la región, donde se dispone el producto en cajas que se llevan a cuartos fríos hasta su comercialización. Esta modalidad de procesamiento presenta ausencia de BPM y prácticas que velen por el cuidado del trabajador, medio ambiente y los recursos naturales (Bah *et al.*, 2010; Ziegler *et al.*, 2011).

Por otra parte, en el Procesamiento de camarón industrial, si se aplican las BPM recomendadas por el Ministerio de Salud y certificadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). Este proceso contempla los siguientes aspectos: en primer lugar, se recibe el producto siempre y cuando cumpla con estándares básicos de calidad como la talla adecuada y el mantenimiento de la cadena de frío, luego se procede al lavado mediante el uso de agua clorada a temperatura promedio de 3 grados centígrados, donde el producto pasa a tanques que contienen metabisulfito de sodio para evitar la Melanosis, cuya reacción enzimática produce oscurecimiento y degradación en el tejido del camarón (Nirmal *et al.*, 2020).

El paso siguiente es el descabezado, pelado y desvenado en mesas de acero inoxidable por parte de mano de obra local, luego se realiza el proceso de selección por talla con máquinas clasificadoras para finalmente ser glaseado, empacado y almacenado en cuartos fríos o túneles de viento hasta su comercialización (figura 5.1). Cabe resaltar, que en el procesamiento industrial además de cumplir con normas de control fitosanitarias, se hace uso de prácticas sostenibles con el medio ambiente como es el uso de trampas de grasas durante el vertimiento de aguas residuales (Nirmal *et al.*, 2020).

Tras la inspección realizada en las instalaciones, se identificó que cinco plantas de procesamiento de camarón ubicadas en el municipio presentan un deterioro significativo en su infraestructura, lo que requiere intervenciones para su mejora estructural. En cuanto al equipamiento y la maquinaria, se encontró que en algunos casos estos tienen entre 10 y 20 años, o incluso más, lo que indica que la mayoría de los equipos están obsoletos y no cumplen con los estándares actuales de calidad y eficiencia. No obstante, debido a las decisiones particulares de los propietarios, algunas plantas cuentan con equipos y maquinaria casi nuevos que mejoran las producciones. Para el 2024, la capacidad de procesamiento de las plantas oscila entre 4 y 6 toneladas diarias. Actualmente, ninguna de las plantas cuenta con certificaciones INVIMA ni HACCP, lo que implica que no cumplen con los estándares de calidad exigidos para la comercialización de sus productos en mercados nacionales e internacionales, lo que limita mucho más su competitividad.

Figura 5.1. Diagrama de Flujo del Procesamiento de Camarón en las Empresas Procesadoras de la Costa Pacífica de Nariño



Fuente: Elaboración propia

Notas: * Este proceso le agrega valor al producto, es opcional.

** Este proceso es opcional, pero en la mayor parte de empresas de proceso se realiza con el fin de mantener el producto en óptimas condiciones.

Además, se encontró que los salarios de los operarios varían entre 211,22 y 396,04 mensuales. Un dato relevante en este contexto es que el 98% de los operarios son mujeres, muchas de los cuales pertenecen a diversas asociaciones y en su mayoría, son madres cabeza de familia que contribuyen al sustento de sus hogares. Se estima que las empresas en Tumaco generan aproximadamente 385 empleos directos. Bajo esta consideración, en la región, el promedio de habitantes por hogar es de cuatro personas, esto permite calcular que hay 1540 personas que se benefician de esta actividad. Aunque las condiciones laborales no son óptimas, esta actividad representa para muchas mujeres en la zona, una de las pocas oportunidades de empleo disponibles (Kruijssen *et al.*, 2018; Kusakabe & Thongprasert, 2022).

Por último, sobre este actor, es importante mencionar que la ausencia de certificaciones de calidad limita el acceso a nuevos mercados, lo que a su vez frena el crecimiento del tejido empresarial en la región. En los últimos años, la competencia proveniente de Ecuador disminuyó la demanda del producto, situación que, sumada a la baja producción local, empeora de forma considerable las condiciones para los empresarios. Además, las dificultades para agregar valor a los productos durante el proceso de transformación dificultan la competitividad en mercados tan exigentes como el de los mariscos. Esto se traduce en bajos ingresos, escasa reinversión para la modernización de las empresas, obstáculos para obtener las certificaciones necesarias y altos índices de desempleo en la zona (Rodríguez-Mañay, 2024).

En tercer lugar, para realizar un análisis de Importadores y Exportadores de productos actuales de la Acuicultura Marina del Pacífico Nariñense, es importante aclarar que se produce en cantidades para estos fines solo Camarón (*Panaeus vanammei*) y que debido a ello, es fundamental recopilar y analizar datos de comercio internacional, enfocados en los principales países exportadores e importadores, volúmenes de importación y tendencias de mercado de este producto. Por lo

tanto, para la búsqueda de este producto se utilizó la partida arancelaria 030617, que corresponde a “Camarones y langostinos congelados, incluso ahumados, pelados o no, incluyendo camarones y langostinos sin pelar, cocidos en agua o agua hirviendo (excluyendo agua fría)” (DIAN, 2024).

Según los datos disponibles, China y Estados Unidos fueron los principales importadores de camarón en 2023, con participaciones del 27 % y 24,7 %, respectivamente, a nivel mundial. Japón, aunque también es un importador significativo, presenta un valor unitario más alto, lo que indicaría que importa camarones de mayor calidad. En cuanto a los aranceles, China impone el más alto (9,5%) entre los países analizados, mientras que Estados Unidos no aplica aranceles, lo que podría facilitar el acceso de los productos a su mercado (tabla 5.1) (ITC, 2024).

Tabla 5.1. Principales Países Importadores de Camarón a Nivel Mundial en el 2023

País importador	Valor importado (miles de USD)	Cantidad importada (Ton)	Participación mundial (%)	Valor unitario (USD/Ton)	Arancel aplicado (%)
China	5.360.321	987.373	27,0	5.429	9,5
Estados Unidos	4.902.852	603.256	24,7	8.127	0,0
Japón	1.188.254	130.105	6,0	9.133	0,7
España	1.166.864	170.354	5,9	6.850	4,5
Francia	769.301	111.050	3,9	6.928	4,5
Valor importado total	20.037.364	2.873.451	100	6.973	NA

Fuente: ITC, 2024

En cuanto a las exportaciones, Ecuador se posiciona como el líder en este mercado, con una participación que dista de forma considerable con

el segundo país en la lista. El valor unitario de los productos exportados desde Ecuador es un dato relevante, ya que su precio bajo podría estar vinculado a una calidad inferior del producto o a una estrategia de competitividad basada en la producción a gran escala y en volúmenes elevados. Por otro lado, Vietnam, que presenta el valor unitario más alto, podría estar enfocando su estrategia en ofrecer un producto de mayor calidad (tabla 5.2) (ITC, 2024).

Tabla 5.2. Principales Países Exportadores de Camarón a Nivel Mundial en el 2023

País exportador	Valor exportado (miles de USD)	Cantidad exportada (Ton)	Participación mundial (%)	Valor unitario (USD/Ton)
Ecuador	7.092.584	1.196.165	35,8	5.929
India	4.319.136	650.592	21,8	6.639
Vietnam	1.615.218	163.543	8,2	9.876
Indonesia	1.110.904	139.963	5,6	7.937
Argentina	836.772	129.876	4,2	6.443
Valor exportado total	20.072.105	2.953.302	100	6.796

Fuente: ITC, 2024

Este corto análisis de las Exportaciones e Importaciones de productos marinos como camarón, revela mercados globales competitivos y diversificados. De la misma forma, países como Ecuador, India y Vietnam se destacan en la exportación de camarones debido a su alta capacidad de producción y su competitividad basada en precios. Esta tendencia sugiere que, en el futuro, estos países podrían consolidarse como líderes en la exportación de productos marinos, si invierten en tecnologías de producción más eficientes y sostenibles (Viera-Romero *et al.*, 2024).

Por otro lado, los mercados de importación muestran una demanda creciente de productos marinos de alta calidad, en especial países como Estados Unidos, China y Japón. Estos mercados valoran la excelencia del producto y están dispuestos a pagar precios más altos por aquellos que cumplen con estrictos estándares de frescura y sostenibilidad. En el futuro, es probable que estos países mantengan o incluso aumenten su participación en las importaciones de productos premium, lo que representa una oportunidad para los exportadores capaces de diferenciarse por su calidad (Asche *et al.*, 2022; Lucas *et al.*, 2021).

Por último, las barreras arancelarias y las políticas comerciales serán factores clave en la dinámica de Exportación e Importación. Países como China, que aplican aranceles más altos, podrían ver cambios en su participación de mercado si otros actores logran negociar condiciones comerciales más favorables (Miao *et al.*, 2021). En este contexto, se espera que las relaciones diplomáticas y los acuerdos comerciales jueguen un papel fundamental en la evolución de estos mercados en los próximos años, impulsando modificaciones en las rutas comerciales y en la estructura competitiva global (Gephart *et al.*, 2020).

En cuarto lugar, las Pescaderías o Ventas de Pescado Minorista desempeñan un papel crucial en la Cadena de Valor de la Acuicultura Marina, ya que representan el punto de venta final donde los productos acuícolas llegan al consumidor. En este sentido, realiza funciones de gran importancia, como la asignación de valor agregado a través del Procesamiento, Empaquetado y Etiquetado, lo que permite diferenciar los productos en el mercado y aumentar su valor comercial. Además, las pescaderías establecieron una conexión directa con los consumidores, lo cual es beneficioso para toda la cadena de valor. Al comprender las tendencias del mercado y las demandas de los consumidores, los productores pueden aprovechar esta información para mejorar tanto el sistema productivo como la calidad del producto final (Bestor, 2004; Graddy, 2006).

Otro factor importante es el impacto económico de las pescaderías, que contribuye al desarrollo económico local mediante la creación de empleo y el crecimiento de la industria en general, impulsado por el aumento de la demanda de productos acuícolas. Además, las pescaderías tienen la capacidad de promover un modelo de desarrollo sostenible en la producción acuícola, al seleccionar productores que implementen prácticas de cultivo respetuosos con el medio ambiente y los recursos naturales, lo que favorece también la obtención de certificaciones ambientales (Anderson *et al.*, 2021; Graddy, 2006).

En cuanto a la información obtenida durante el diagnóstico de la cadena de valor en el municipio de Tumaco y la ciudad de Pasto, se encontró que las pescaderías se caracterizan por ofrecer un amplio catálogo de productos debidamente empacados, los cuales cumplen con las normativas legales vigentes que autorizan su comercialización en el territorio nacional. Además, se destacan por vender sus productos utilizando técnicas aceptables, como el seguimiento y la trazabilidad de la cadena de frío, el uso adecuado de elementos para su manipulación, y un empaque práctico para su comercialización final. Cabe señalar que, no se obtuvo evidencia de que los productos comercializados cuenten con certificaciones ambientales que hablen de prácticas de producción sostenible.

En quinto lugar, la Oferta de Especies Marinas frescas en los supermercados es limitada. Esta escasez de productos en los establecimientos comerciales genera una experiencia de compra que contrasta con la frescura y autenticidad de los productos que se obtienen de forma directa en la plaza de mercado local o en las pescaderías de la región. Esta diferencia en la calidad se debe en gran parte, a la práctica de almacenar los productos marinos durante períodos prolongados en congeladores. Aunque este método busca extender la vida útil de los alimentos, afecta las características organolépticas, textura, sabor y valor nutricional. La congelación prolongada no solo reduce la frescura de los productos, sino

que también ocasiona una pérdida de calidad nutricional, ya que algunos nutrientes pueden degradarse durante el proceso (Erikson *et al.*, 2021).

Un factor adicional que afecta de forma negativa la calidad de los productos marinos en los supermercados es el uso de procesos químicos para su conservación, como el metabisulfito de sodio, entre otros. Aunque estos tratamientos buscan preservar la frescura aparente de los alimentos, pueden introducir compuestos que comprometen la autenticidad de los pescados y mariscos, e incluso pueden tener efectos adversos sobre la salud del consumidor. Es importante señalar que esta problemática no solo deteriora la experiencia del cliente, sino que también resalta la necesidad urgente de mejorar las prácticas en la cadena de suministro local. Promover prácticas pesqueras y de comercialización sostenibles podría ser clave para asegurar la disponibilidad de productos frescos y auténticos en los mercados locales. La adopción de métodos de conservación que mantienen la calidad de los productos sin comprometer su autenticidad representa una oportunidad para elevar los estándares de la oferta de productos marinos en la región (Matos *et al.*, 2011).

Además, la educación del consumidor juega un papel fundamental en este contexto. Al comprender mejor la procedencia y el procesamiento de los productos pesqueros, los consumidores pueden tomar decisiones más informadas, lo que fomenta la demanda de opciones frescas y ambientalmente sostenibles. Esta conciencia puede actuar como un motor para promover una cadena de suministro más ética, sostenible y saludable, beneficiando tanto a los consumidores como a los productores locales (Olson *et al.*, 2014). Si bien, la oferta de productos marinos frescos puede ser limitada en supermercados, es posible que los consumidores encuentren opciones más variadas y auténticas en mercados locales o pescaderías especializadas donde los productos marinos suelen ser más frescos, ya que provienen de fuentes locales y experimentan menos tiempo de almacenamiento.

A continuación, se presentan una comparación de precios de productos marinos seleccionados en diferentes supermercados a través de puntos físicos y digitales. Es importante tener en cuenta que estos precios son indicativos y pueden variar según la temporada, la disponibilidad del producto y otras condiciones del mercado (tabla 5.3).

Tabla 5.3. *Precios de Productos de Mar (Camarón, Pargo y Mero) en Supermercados*

Supermercado	Producto	Valor gramo en dólares	Precio del kilo en dólares
EXITO	Camarón Grande Frescampo 400 gr.	0,017	7,13
	Camarón Precocido Surtido Vitamar 300 gr.	0,021	6,44
	Camarón Tigre Talla 41/50 Pesco 400 gr.	0,020	8,02
	Camarón Tigre Talla 61/70 Pesco 400 gr.	0,027	10,73
	Camarón Mega Tigre Antillana 400 gr.	0,025	10,19
	Camarón Grande 71/90 Sangara 454 gr.	0,021	9,72
	Camarón Tití Precocido Antillana 400 gr.	0,023	9,21
	Camarón Tigre Precocido Antillana 400 gr.	0,032	12,88
	Camarón surtido 80/100		5,45
	Pargo Platero		13,70
	Pargo Rojo x 1000 gr.	0,029	29,04

Retos y desafíos de la acuicultura marina en Nariño

Supermercado	Producto	Valor gramo en dólares	Precio del kilo en dólares
JUMBO	Camarón Artesanal Precocido Frutos Del Mar x 350G	0,008	3,93
	Camarón precocido 130/150 desvenado x350g	0,017	5,97
	Camarón Tigre Pdp (41/50) Antillana x 800G Peso Neto	0,035	28,25
	Pargo Rojo Pesquera Jaramillo x1 kg	0,017	17,43
	Camarón Ring Antillana x 284 G	0,044	12,62
	Filete De Mero Pesquera Jaramillo x1000g	0,084	84,23
	Camarón Tigre Crudo Antillana x 400G Peso Neto	0,031	12,54
	Camarón Precocido Vitamar x650g	0,033	21,91
	Camarón Pcd 91/110 Pesco x 400 Gr	0,025	10,17
	Camarón extra Jumbo Pesco x 350g	0,037	13,17
D1	Captain Bay camarón precocido captain bay 400 g	0,013	5,28

Nota: Los precios fueron actualizados de la página web a 31 de diciembre de 2025.

Fuente: Elaboración propia

En sexto lugar, los Restaurantes juegan un papel estratégico en la Cadena de Valor para la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica Nariñense, ya que impulsan el consumo de productos acuícolas, a través del fortalecimiento de la identidad cultural y gastronómica de esta

región. Además, fomentan la producción de nuevas especies a partir de opciones culinarias innovadoras. De igual manera, los Restaurantes dinamizan la economía local a partir de la generación de empleo en sectores como cocina, servicio al cliente, administración y cadena de suministro, además de fortalecer el sector turístico y diversificar las actividades económicas de la región (Melikh *et al.*, 2019).

La aplicación de entrevistas semiestructuradas en este eslabón permitió identificar que las especies de mayor consumo en algunas ciudades colombianas son: camarón, corvina, pargo, lisa, jaiba, langosta, langostino, piangua, trucha y tilapia, las cuales se presentan al consumidor en preparaciones fritas o cocidas. En cuanto a la relación calidad-precio, se considera adecuada, dada la contribución nutricional de los productos marinos y de agua dulce. Sin embargo, se descubrió que la queja más frecuente por parte de los consumidores es la escasez de productos en ciertas temporadas del año, lo cual se debe principalmente a la sobrepesca en el Océano Pacífico, lo que provoca una disminución en la oferta de mariscos (Edwards *et al.*, 2019).

Los Restaurantes con los cuales se interactúa mencionan la preferencia por realizar sus pedidos de productos marinos provenientes del municipio de Tumaco en ciclos semanales, quincenales o mensuales, con cantidades que varían entre 40 kg y 700 kg. Estos productos son transportados en camiones frigoríficos, con un tiempo de entrega estandarizado de un día. Entre las marcas comerciales más frecuentes al momento de realizar las compras se encuentran: El Gran Langostino, Ancla y Viento, Ultrapez, El Guajaro, IntermaresL, Fresmar, entre otras.

Una vez recibido el producto, la cadena de frío se mantiene ininterrumpida desde el momento en que se realiza el pedido hasta su almacenamiento en cuartos fríos o congeladores, en los cuales cada establecimiento cuenta con una capacidad de almacenamiento que varía entre 50 kg y 1,5 toneladas. Además, se realizan procesos de limpieza

periódicos de forma diaria, semanal o quincenal, según el tipo de residuo y la capacidad de almacenamiento de cada establecimiento. Es importante destacar que, en la mayoría de los establecimientos, los residuos orgánicos se almacenan en áreas específicas para tal fin, y no se dispone de un servicio privado de recolección de residuos; en su lugar, estos son recolectados por las empresas de aseo municipal.

Conclusiones

La caracterización de los Canales de Distribución evidenció una alta dependencia de intermediarios informales, quienes dominan gran parte del mercado local, especialmente a través de ventas directas en plazas de Mercado. Esta estructura, aunque permite fluidez comercial, restringe el acceso de los productores a márgenes más justos y a mercados de mayor exigencia, debido a la falta de certificaciones sanitarias, trazabilidad y diferenciación del producto (Bush *et al.*, 2019).

El análisis de las Plantas de Procesamiento mostró condiciones laborales poco favorables, en su mayoría generadoras de trabajo para mujeres cabeza de hogar, y una infraestructura envejecida, con equipos de más de 10 años y sin certificaciones como HACCP o INVIMA. Esta situación reduce la competitividad frente a mercados nacionales e internacionales y limita el cumplimiento de estándares globales de inocuidad (Kaminski *et al.*, 2020).

La evaluación Logística reveló deficiencias significativas en las rutas terrestres y marítimas, que afectan de forma directa los costos de transporte, cadena de frío y frescura del producto. El tiempo requerido para movilizar carga refrigerada desde Tumaco hasta Pasto o Buenaventura oscila entre 10 y 30 horas, lo que limita el alcance competitivo y genera riesgos para la calidad de exportación en caso de que se diera (Ziegler *et al.*, 2011).

En cuanto a las Condiciones para Exportar, se identificaron barreras importantes relacionadas con la falta de infraestructura, certificaciones y estandarización de procesos. La competencia internacional es intensa, en especial por parte de países como Ecuador, India y Vietnam, que logran posicionarse por sus altos volúmenes de producción, precios competitivos y valor agregado (Asche & Bjørndal, 2011; Anderson *et al.*, 2021).

Los Actores Minoristas, como pescaderías y supermercados, así como los restaurantes locales, cumplen un papel fundamental en la dinamización del consumo y fortalecimiento de la identidad gastronómica. No obstante, la oferta de productos frescos es limitada por problemas logísticos y de estacionalidad, lo que afecta la experiencia del consumidor final y la sostenibilidad de la cadena comercial (Melikh *et al.*, 2019; Miao *et al.*, 2021).

Referencias

- Anderson, C. M., Himes-Cornell, A., Pita, C., Arton, A., Favret, M., Averill, D., & Longo, C. S. (2021). Social and economic outcomes of fisheries certification: Characterizing pathways of change in canned fish markets. *Frontiers in Marine Science*, 8, 791085. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.791085>
- Asche, F., & Bjørndal, T. (2011). *The economics of salmon aquaculture*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119993384>
- Asche, F., Garlock, T., Camp, E., Guillén, J., Kumar, G., Llorente, I., & Shamsak, G. (2022). Market opportunities for U.S. aquaculture producers: The case of branzino. *Marine Resource Economics*, 37(2), 221–233. <https://doi.org/10.1086/718437>
- Bah, M., Tobey, J., & Drammeh, O. (2010). *Artisanal shrimp (prawn) fishery value chain analysis*. Coastal Resources Center, University of Rhode

- Island. https://www.crc.uri.edu/download/Shrimp_Value_Chain_August_2010.pdf
- Bergleiter, S., & Meisch, S. (2015). Certification standards for aquaculture products: Bringing together the values of producers and consumers in globalised organic food markets. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 28, 553–569. <https://doi.org/10.1007/s10806-015-9531-5>
- Bestor, T. C. (2004). *Tsukiji: The fish market at the center of the world*. University of California Press.
- Bjørndal, T., Child, A., & Lem, A. (2014). *Value chain dynamics and the small-scale sector*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 581. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/fisheries/docs/Value_chain_dynamics_and_the_small_scale_sector.pdf
- 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>
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). (2024). *Consulta estructura arancelaria – Subpartida 030617: Camarones y langostinos congelados*. Sistema MUISCA. <https://muisca.dian.gov.co/WebArancel/DefConsultaEstructuraArancelaria.faces>
- Edwards, P., Zhang, W., Belton, B., & Little, D. C. (2019). Misunderstandings, myths and mantras in aquaculture: Its contribution to world food supplies has been systematically over reported. *Marine Policy*, 106, 103547. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103547>
- Erikson, U., Uglem, S., & Greiff, K. (2021). Freeze-chilling of whitefish: Effects of capture, on-board processing, freezing, frozen storage,

- thawing, and subsequent chilled storage—A review. *Foods*, 10(11), 2661. <https://doi.org/10.3390/foods10112661>
- Gaasland, I., Straume, H. M., & Vårdal, E. (2020). Agglomeration and trade performance: Evidence from the Norwegian salmon aquaculture industry. *Aquaculture Economics & Management*, 24(2), 181–193. <https://doi.org/10.1080/13657305.2019.1708995>
- Gephart, J. A., Golden, C. D., Asche, F., Belton, B., Brugere, C., Froehlich, H. E., Allison, E. H. (2020). Scenarios for global aquaculture and its role in human nutrition. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 29(1), 122–138. <https://doi.org/10.1080/23308249.2020.1782342>
- Graddy, K. (2006). Markets: The Fulton Fish Market. *Journal of Economic Perspectives*, 20(2), 207–220. <https://doi.org/10.1257/jep.20.2.207>
- International Trade Centre. (2024). *Trade Map: Statistics for international business development*. <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- Kaminski, A. M., Kruijssen, F., Cole, S. M., Beveridge, M. C. M., Dawson, C., Mohan, C. V., Suri, S., Karim, M., Chen, O. L., Phillips, M. J., Downing, W., Weirwoski, F., Genschick, S., Tran, N., Rogers, W., & Little, D. C. (2020). A review of inclusive business models and their application in aquaculture development. *Reviews in Aquaculture*, 12(3), 1881–1902. <https://doi.org/10.1111/raq.12415>
- Kleih, U., Linton, J., Marr, A., MacTaggart, M., Naziri, D., & Orchard, J. E. (2013). Financial services for small and medium-scale aquaculture and fisheries producers. *Marine Policy*, 37, 106–114. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.04.006>
- Kruijssen, F., McDougall, C. L., & Van Asseldonk, I. J. M. (2018). Gender and aquaculture value chains: A review of key issues and implications

- for research. *Aquaculture*, 493, 328–337. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.12.038>
- Kruijssen, F., McDougall, C. L., & Van Asseldonk, I. J. M. (2018). Gender and aquaculture value chains: A review of key issues and implications for research. *Aquaculture*, 493, 328–337. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.12.038>
- Kusakabe, K., & Thongprasert, S. (2022). *Women and men in small-scale fisheries and aquaculture in Asia: Barriers, constraints and opportunities towards equality and secure livelihoods*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/91054e6a-0d2c-4363-98ac-289eda0552d4/content>
- Lucas, S., Soler, L. G., & Reveredo-Gilha, C. (2021). Trend analysis of sustainability claims: The European fisheries and aquaculture markets case. *Food Policy*, 104, 102141. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102141>
- Matos, I. M. D. C. M., Cavalcante, A. A. M., Dantas, A. F., Pereira, D. L. A., Rocha, F. C. C., de Oliveira, F. M., & da Silva, J. (2011). Environmental mutagenicity and toxicity caused by sodium metabisulfite in sea shrimp harvesting in Piauí, Brazil. *Chemosphere*, 82(7), 1056–1061. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2010.10.042>
- Melikh, O., Voit, D., Melikh, T., & Archybisova, D. (2019). Organizational and economic foundations of gastronomic tourism development in the context of aquaculture enhancement: Regional and national trends. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/6729>
- Miao, M., Liu, H., & Chen, J. (2021). Factors affecting fluctuations in China's aquatic product exports to Japan, the USA, South Korea, Southeast

- Asia, and the EU. *Aquaculture International*, 29, 2507–2533. <https://doi.org/10.1007/s10499-021-00761-y>
- Nirmal, N. P., Korala, P., Dahal, P., & Bono, G. (2025). Shrimp postharvest quality losses. En *Postharvest technologies and quality control of shrimp* (pp. 1–25). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-16124-7.00001-5>
- Olson, J., Clay, P. M., & da Silva, P. P. (2014). Putting the seafood in sustainable food systems. *Marine Policy*, 43, 104–111. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.05.001>
- Padilla, R., & Oddone, N. (2016). *Manual para el fortalecimiento de cadenas de valor*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40662/1/S1601085_es.pdf
- Rodríguez-Mañay, L. O. (2024). Assessing the competitive advantage of Ecuador’s shrimp industry in the global market using the Balassa index for 2018–2022. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 25(2). https://doi.org/10.21930/rcta.vol25_num2_art3680
- Sikorski, Z., Sun Pan, B., & Shahidi, F. (1994). Preservation of seafood quality. En F. Shahidi & J. R. Botta (Eds.), *Seafoods: Chemistry, processing technology and quality* (pp. 1–10). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2181-5_10
- Springfield Centre. (2015). *The operational guide for the making markets work for the poor (M4P) approach*. UK Department for International Development (DFID) & Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC). <https://www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/m4pguide2015.pdf>

- Sridharan, V. G. (2021). Methodological insights theory development in qualitative management control: Revisiting the roles of triangulation and generalization. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 34(2), 451–479. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-09-2019-4177>
- Tan, R. P. (2004). *Prospects and problems of expanding trade with Japan: A survey of Philippine exporters* (Discussion Paper No. 2004-10). Philippine Institute for Development Studies. <https://archium.ateneo.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1093&context=economics-faculty-pubs>
- Viera-Romero, A. M., Diemont, S. A. W., Selfa, T. L., & Luzadis, V. A. (2024). The sustainability of shrimp aquaculture: An energy-based case study in the Gulf of Guayaquil thirty years later. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 194, 114326. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114326>
- Zheng, L. F. (2017). Accessing the impacts of rural infrastructure investments on household farm investment and productivity: Case study of shrimp aquaculture in rural Vietnam. En *Proceedings of the 9th ASAE International Conference: Transformation in agricultural and food economy in Asia* (pp. 668–699). Kasetsart University.
- Ziegler, F., Emanuelsen, A., Eichelheim, J. L., Flysjö, A., Ndiaye, V., & Thrane, M. (2011). Extended life cycle assessment of southern pink shrimp products originating in Senegalese artisanal and industrial fisheries for export to Europe. *Journal of Industrial Ecology*, 15(4), 527–538. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00344.x>



Capítulo 06.

Comportamiento del Consumidor de Productos de Mar y su Importancia en la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño ¹⁶



Juan Camilo Mejía ¹⁷
Mario Fernando Arcos Rosas ¹⁸

Mejía, J.C & Arcos, M.F. (2025). Comportamiento del Consumidor de Productos de Mar y su Importancia en la Cadena Productiva de Acuicultura Marina en Nariño. Mejía, J.C. & Imues, M.A (Comp.), *Retos y Desafíos de la Acuicultura Marina en Nariño* (pp. 158 – 188). Editorial Universidad de Nariño. Pasto Colombia.

16 Este Capítulo fue resultado de la investigación titulada: “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño”, cuyo objetivo inicial fue: Generar una línea base para identificar el potencial de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la región costera de Nariño, el cual se desarrolló entre marzo de 2023 y octubre de 2024 y tuvo el financiamiento del Sistema General de Regalías con BPIN 2018000100016.

17 Doctor en Marketing, Universidad de Valencia (España); Docente Titular Universidad de Nariño; integrante del grupo de investigación Comercio, Mercadeo e Internacionalización, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: jmejia@udenar.edu.co ORCID: 0000-0001-7818-9972.

18 Magister en Mercadeo; docente investigador Universidad Nariño; integrante del grupo de investigación Comercio Mercadeo e Internacionalización, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: mfarcosr@udenar.edu.co ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-2209-3549>.

Resumen

Este capítulo analiza el comportamiento del consumidor de productos de mar en el departamento de Nariño, con énfasis en su influencia dentro de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina. El objetivo principal fue identificar los factores que determinan la decisión de compra, las percepciones sobre calidad y frescura, las motivaciones nutricionales, así como los canales de adquisición y hábitos de consumo. La investigación se basó en una encuesta estructurada aplicada a 665 personas residentes en Colombia. Los resultados muestran una alta aceptación del pescado y camarón, valorados principalmente por su aporte nutricional, frescura y sabor. Se evidenció una preferencia por la compra en pescaderías y el consumo en el hogar, con baja penetración del comercio electrónico. Adicionalmente, se identificaron barreras como el precio, la escasa información sobre el origen de los productos y la estacionalidad. Las conclusiones sugieren que fortalecer la trazabilidad, mejorar la presentación de los productos y desarrollar estrategias de educación al consumidor puede incrementar la demanda, con impactos positivos sobre la sostenibilidad económica y ambiental de la Cadena Acuícola en Nariño.

Palabras clave: Comportamiento del Consumidor; Productos Marinos; Acuicultura Marina; Decisión de Compra; Percepción Del Consumidor.

Introducción

El análisis del comportamiento del consumidor es una herramienta esencial para comprender la dinámica de los mercados alimentarios, especialmente, en sectores como el de productos marinos, cuya demanda depende de factores culturales, nutricionales y logísticos. En el caso del departamento de Nariño, la Acuicultura Marina no solo representa una oportunidad productiva, sino también un componente clave de la seguridad alimentaria y del desarrollo económico regional. Para que esta actividad tenga sostenibilidad, es necesario estudiar y entender a profundidad los patrones de compra, las motivaciones y las barreras que enfrentan los consumidores en la adquisición de estos productos (Yi, 2019).

A pesar de la abundancia de recursos pesqueros y calidad del camarón y otras especies marinas que se producen en Tumaco, su inserción efectiva en los mercados locales y regionales se encuentra limitada por variables como: la percepción del consumidor, trazabilidad del producto, acceso a canales de distribución confiables y escasa educación alimentaria. Estudios recientes destacan que el consumo de productos del mar depende en gran medida de factores como el precio, frescura, presentación, información sobre el origen y disponibilidad constante en puntos de venta confiables (Pieniak *et al.*, 2008; Birch & Lawley, 2013). Del mismo modo, en regiones alejadas de la costa, la logística se convierte en un obstáculo adicional que afecta tanto el acceso como la experiencia del consumidor final.

En este contexto, se formuló una investigación de tipo empírico con un enfoque cuantitativo, centrada en caracterizar el comportamiento del consumidor de productos marinos en Colombia. Para ello, se aplicó una encuesta estructurada a 665 personas. El instrumento permitió analizar aspectos como: la frecuencia de consumo, lugares habituales de compra, preferencias por especie y tipo de presentación, motivaciones

de compra, barreras percibidas, y disposición a pagar por productos frescos, sostenibles o certificados.

Los hallazgos de este Capítulo permiten evidenciar que existe un interés creciente por el consumo de productos de mar, especialmente camarón, pescado blanco y piangua, principalmente por su valor nutricional, sabor y tradición gastronómica. Sin embargo, las condiciones de mercado aún presentan retos estructurales como la falta de campañas educativas, baja disponibilidad de productos frescos en supermercados, prácticas de conservación poco amigables y escaso reconocimiento de marcas o denominaciones de origen, por lo tanto, se requiere una intervención articulada que conecte los esfuerzos productivos de los acuicultores, con el comportamiento y expectativas del consumidor. Entender la lógica del consumo resulta esencial para generar estrategias de marketing más efectivas, facilitar la inclusión de productos nariñenses en nuevos mercados y construir una cadena de valor más eficiente y orientada a la demanda.

Marco Teórico

El comportamiento del consumidor constituye una de las áreas más complejas y relevantes dentro del marketing contemporáneo, debido a su carácter multidisciplinario y su utilidad para comprender las decisiones de compra. Desde sus orígenes, esta teoría evolucionó desde modelos económicos centrados en la racionalidad del consumidor, hacia enfoques integradores que consideran influencias psicológicas, culturales, sociales y ambientales (Schiffman *et al.*, 2010; Solomon, 2012). El estudio sistemático de este comportamiento incluye desde la exposición al mensaje hasta la retroalimentación poscompra, como lo plantearon modelos clásicos como el de Engel *et al.*, (1968), en el cual, se integran variables como: percepción, aprendizaje, actitudes, motivaciones, cultura y estilo de vida.

En el caso particular del consumo de productos del mar, este comportamiento se ve afectado por factores como la percepción del riesgo sanitario, precio, frescura del producto, facilidad de preparación, percepción sensorial positiva, beneficios para la salud, método de producción, hábitos de consumo formados en la infancia, disponibilidad del producto, conveniencia de preparación, tipo de conservación, origen del producto, tipo de empaque, presencia de etiquetas ecológicas, acceso al punto de venta y hábitos culturales (Menozzi *et al.*, 2020; Olsen *et al.*, 2007; Pieniak *et al.*, 2008). Diversos estudios evidencian que los consumidores con mayor preocupación por la salud o el medio ambiente tienden a valorar productos marinos certificados o sostenibles, mientras que otros segmentos muestran preferencia por el bajo precio o la practicidad en la preparación (Birch *et al.*, 2012; Pieniak *et al.*, 2008). Sumado a esto, el conocimiento sobre las propiedades nutricionales del pescado y mariscos incide de forma significativa en la frecuencia de compra (Carlucci *et al.*, 2015).

Contrario a esto, existen algunas barreras al consumo identificadas, que incluyen el desagrado sensorial, preocupaciones por riesgos sanitarios (como contaminantes químicos), percepción de precios altos, falta de conveniencia, escasa disponibilidad de ciertos productos, desconocimiento sobre atributos intrínsecos del pescado y bajo conocimiento en la preparación de pescado (Birch & Lawley, 2013; Verbeke *et al.*, 2007).

Cabe destacar que la elección de productos del mar no responde solo a criterios individuales, sino que también se encuentra mediada por normas sociales, influencia de grupos de referencia y percepción de prestigio (Carlucci *et al.*, 2015). Esta complejidad llevó a que disciplinas como la psicología, sociología y la antropología aporten enfoques que ayudan a entender el valor simbólico del consumo (Holbrook & Batra, 1987), y cómo este refleja las aspiraciones, creencias y estructuras sociales de los consumidores. Por su parte, la adopción de tecnologías como el neuromarketing y el big data ampliaron el campo de análisis, lo que

permite explorar cómo el cerebro responde a estímulos relacionados con el consumo de estos productos (Morin, 2011; Hofacker *et al.*, 2016).

Metodología

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo con diseño experimental y alcance descriptivo. Su objetivo fue caracterizar el comportamiento del consumidor de productos del mar en Colombia, en especial se evaluó lo relacionado con hábitos de compra, percepción sobre atributos del producto, barreras y motivaciones, así como la disposición a pagar por pescados y mariscos. El estudio fue concebido para aportar información estratégica que facilite la toma de decisiones en la Cadena de Valor de la Acuicultura Marina (Bush *et al.*, 2019).

Para la recolección de datos se utilizó una encuesta estructurada como instrumento principal. Esta fue construida con base en referentes teóricos sobre comportamiento del consumidor alimentario (Carlucci *et al.*, 2015; Menozzi *et al.*, 2020), así como en investigaciones previas realizadas por instituciones públicas y privadas en Colombia. La encuesta incluyó preguntas cerradas con escalas de tipo Likert de 5 puntos, selección múltiple y única, orientadas a medir variables como: frecuencia de consumo, lugar habitual de compra, especies preferidas, motivaciones de consumo, percepción de calidad, canales de comercialización, y barreras para el acceso o consumo regular de estos productos (anexo 6.1).

La muestra estuvo conformada por 665 personas mayores de edad, residentes en zonas urbanas de Colombia. La técnica de muestreo utilizada fue no probabilística por conveniencia, debido a la naturaleza exploratoria del estudio y limitaciones logísticas derivadas del contexto geográfico. La aplicación del instrumento se realizó en formato digital, a través de un formulario web, entre los meses de noviembre y diciembre de 2024, promovido por medio de redes sociales, contactos institucionales y un incentivo de participación basado en un sorteo.

Una vez recolectada la información, se procedió a la limpieza y depuración de los datos, se excluyeron los formularios incompletos o con inconsistencias. El análisis estadístico se llevó a cabo con herramientas como Excel y SPSS. Se emplearon Medidas de Tendencia Central, Frecuencias Absolutas y Relativas, así como Análisis de Medias Ponderadas para determinar la importancia relativa de cada factor evaluado. Este enfoque permitió identificar patrones consistentes en el comportamiento del consumidor y derivar conclusiones útiles para la toma de decisiones estratégicas dentro de la Cadena Acuícola Regional.

Resultados y Discusión

Resultados Descriptivos de la Muestra

La muestra presenta una Edad promedio de 30,81 años con una desviación estándar de 18,12, lo que indica una alta dispersión y, por tanto, una participación diversa de grupos etarios. Esto sugiere que el consumo de productos marinos no se limita a una franja específica, sino que atraviesa varias etapas del ciclo de vida familiar. En cuanto al Nivel Socioeconómico, predominan los estratos 1 (37,23%) y 2 (27,85%), representando en conjunto más del 65 % de los encuestados. Este hallazgo resalta la necesidad de políticas de accesibilidad y estrategias de precios adaptadas a consumidores con menor poder adquisitivo. El Nivel Educativo mayoritario es el universitario (35,48 %), seguido por bachillerato (21,81 %) y especialización (12,90 %), lo que sugiere una base de consumidores con cierto nivel de formación, posiblemente más receptivos a mensajes sobre sostenibilidad, valor nutricional o etiquetado informativo (tabla 6.1).

En cuanto a Preferencias Alimentarias, la carne de pollo y otras aves domina con un 69,02 %, seguida de la carne de res (63,91 %). El pescado ocupa la tercera posición con un 72,18 %, dato que contrasta con resultados anteriores y sugiere una clara aceptación, aunque aún no

alcanza el top de consumo cotidiano. El cerdo (65,11 %) también mantiene una participación alta, mientras que carnes menos convencionales como conejo (20,45 %), cordero (2,56 %) o caballo (0,60 %) tienen una presencia marginal (tabla 6.1).

Sobre la Persona Encargada de comprar productos de mar, se evidencia que las mujeres - madres solas o en conjunto con el padre - concentran el 66,93 % de esta responsabilidad, lo cual permite orientar futuras estrategias de marketing hacia ellas, priorizando factores como frescura, nutrición y preparación sencilla (tabla 6.1).

El Hogar es el lugar preferido para consumir productos del mar (72,18 %), lo que refleja una fuerte cultura de preparación casera, posiblemente vinculada a la tradición y ahorro económico. Sin embargo, los restaurantes tienen también una participación importante (63,16 %), lo que indica que fuera del hogar estos productos tienen gran aceptación en el canal HORECA. Las plazas de mercado y supermercados tienen solo un 3,01 % como lugar favorito para el consumo, lo que sugiere limitaciones en infraestructura o presentación de los productos (tabla 6.1).

En cuanto a Lugar de Compra, la pescadería domina con un 64,06 %, seguida por el supermercado (39,40 %), plaza de mercado (34,74 %), mientras que el canal online representa apenas el 0,75 %, lo que reafirma una baja digitalización del comercio de productos del mar en la región. Esta información es útil para enfocar inversiones en modernización de puntos de venta físicos y desarrollo de canales alternativos (tabla 6.1).

Existe una clara preferencia por la Presentación fresca (74,89 %), seguida por el producto congelado (48,87 %), lo que resalta la relevancia del atributo de frescura como factor decisivo de compra. Otras formas de presentación como enlatado (9,92 %), ahumado (10,83 %) o en escabeche (0,60 %) tienen baja penetración. Esta tendencia indica que el consumidor valora las cualidades sensoriales del producto marino y se asocia con su percepción de calidad y naturalidad (tabla 6.1).

En términos de Frecuencia, la mayoría de las personas consumen productos de mar semanalmente (32,42 %) o quincenalmente (27,55 %), lo que sugiere un consumo frecuente, pero no diario, mientras que un 10,50 % lo hace solo semestralmente, lo cual puede relacionarse con barreras como disponibilidad o precio (tabla 6.1).

El 54,19 % de los encuestados afirmó que su Consumo se mantiene estable en el tiempo, mientras que un 26,9 % indicó que aumentó (sumando quienes respondieron que aumentó mucho o moderadamente), lo que denota una tendencia positiva, posiblemente impulsada por mayor disponibilidad, campañas educativas o mejoras en calidad del producto. En contraste, el 18,27 % expresó que su consumo ha disminuido, lo que obliga a analizar si esta reducción se vincula con factores como precio, falta de confianza en el producto o cambios en los hábitos alimentarios (tabla 6.1).

Un aspecto crítico identificado es la baja presencia de Estrategias Promocionales: el 68,12 % nunca ha recibido ninguna promoción al momento de adquirir productos del mar. Esto representa una oportunidad considerable para intervenciones comerciales que busquen fidelización y mayor dinamización de la demanda. Dentro de las promociones percibidas, los descuentos lideran (28,12 %), mientras que otras acciones como degustaciones, regalos o cupones tienen baja visibilidad. Esta situación sugiere una limitada gestión de marketing experiencial y relacional en el sector (tabla 6.1).

El Canal Dominante es la venta personal (33,98 %), lo cual evidencia, la relevancia de los vendedores o intermediarios en la comunicación de atributos del producto. En segundo lugar aparecen las redes sociales (29,62 %), seguidas de internet (20,15 %) y folletos impresos (8,72 %). Llama la atención el bajo impacto de medios masivos como la televisión (18,50 %) o la radio (5,11 %), lo que sugiere que la información sobre productos marinos circula por canales directos o digitales de bajo

costo. Un 23,31 % de los consumidores afirma, no haber visto ninguna comunicación relevante, lo que evidencia una brecha crítica en la promoción y posicionamiento del producto (tabla 6.1).

La canasta de consumo se concentra en crustáceos y pelágicos de alta rotación: camarón (77,44%) y atún (68,42%) lideran con amplia ventaja, seguidos por pargo rojo (44,36%), salmón (37,89%), sierra (36,84%) y sardina (34,59%). En un segundo bloque aparecen langostino (29,62%), cangrejo (26,77%), pelada (26,32%) y picuda (26,02%); mientras que calamar (20,45%), camarón blanco (21,80%) y jaiba (20,00%) mantienen presencia relevante. Los moluscos y especies de captura selectiva muestran demanda media o baja: piangua (14,44%), pulpo (12,78%), langosta y almeja (10,08% cada una), dorado (9,77%), merluza (7,37%) y pargo lunarejo (7,52%), con valores menores para barracuda, jurel, mejillón, ostra y otras especies locales. Este patrón sugiere preferencia por productos conocidos, con percepción de calidad y disponibilidad estable, y una oportunidad para educar al consumidor, diversificar portafolios y promover especies nativas subconsumidas mediante garantías de frescura, recetas y formatos prácticos (tabla 6.1).

Tabla 6.1. Datos Descriptivos Sociodemográficos y de Contexto de la Muestra

Categoría	Resultados	
Edad	Promedio = 30,81 con Desviación = 18,12	
Estrato	Estrato 1	37,23%
	Estrato 2	27,85%
	Estrato 3	20,46%
	Estrato 4	10,62%
	Estrato 5	3,23%
	Estrato 6	0,62%
Nivel Educativo	Primaria	2,30%
	Bachillerato	21,81%
	Técnico	12,90%
	Tecnología	6,76%
	Universidad	35,48%
	Especialización	12,90%
	Maestría	6,30%
	Doctorado	1,54%
Categoría	Resultados	
Tipo de Carne preferida (el porcentaje esta obtenido con base en el número de respuestas sobre el total de la muestra. Por ejemplo, el total de personas que eligieron carne de caballo fueron 4 de una muestra de 665)	de Caballo	0,60%
	de Cabra (caprina)	0,45%
	de Cerdo (porcina)	65,11%
	de Conejo o Cuy	20,45%
	de Pescado	72,18%
	de Pollo, Pavo y otras aves	69,02%
	de Oveja o Cordero (ovina)	2,56%
	de Res, Vaca o Buey (bovina)	63,91%
Encargado de Comprar la comida de mar	Mamá	35,16%
	Mamá y Papá	30,77%
	Papá	9,23%
	Otra persona	24,84%

Categoría	Resultados	
Lugar de Consumo de comida de mar favorito (el porcentaje esta obtenido con base en el número de respuestas sobre el total de la muestra. Por ejemplo, el total de personas que eligieron casa fueron 480 de una muestra de 665)	Casa	72,18%
	Pescadería	10,38%
	Plaza de mercado	3,01%
	Restaurante	63,16%
	Supermercado	3,01%
	Nunca consumo, ni compro	1,35%
Lugar de Compra de comida de mar favorito (el porcentaje esta obtenido con base en el número de respuestas sobre el total de la muestra. Por ejemplo, el total de personas que eligieron pescadería fueron 480 de una muestra de 665)	Pescadería	64,06%
	Plaza de mercado	34,74%
	Por Internet (e-commerce)	0,75%
	Supermercado	39,40%
Categoría	Resultados	
Presentación Favorita para comprar comida de mar (el porcentaje esta obtenido con base en el número de respuestas sobre el total de la muestra. Por ejemplo, el total de personas que eligieron ahumado fueron 72 de una muestra de 665)	Ahumado	10,83%
	Congelado	48,87%
	Conservas	3,01%
	Descongelado	11,28%
	Enhielado	5,71%
	Enlatado	9,92%
	Escabeche (conservado en vinagre)	0,60%
	Fresco	74,89%
	Seco	2,71%
	Ultracongelado	2,26%
Frecuencia de Consumo de comida de mar	Semestral	10,50%
	Mensual	26,94%
	Quincenal	27,55%
	Semanal	32,42%
	Diaria	2,59%

Retos y desafíos de la acuicultura marina en Nariño

Categoría	Resultados	
En el último año, su Consumo de Comida de Mar	Ha aumentado mucho	9,74%
	Ha aumentado	17,81%
	Ha permanecido	54,19%
	Ha disminuido	15,83%
	Ha disminuido mucho	2,44%
Tipo de Promoción (es) recibidas cuando compra comida de mar (el porcentaje esta obtenido con base en el número de respuestas sobre el total de la muestra. Por ejemplo, el total de personas que eligieron descuentos fueron 187 de una muestra de 665)	Descuentos	28,12%
	Cupones	0,75%
	Concursos	0,60%
	Degustaciones	2,71%
	Regalos	2,71%
	Nunca he recibido una promoción	68,12%
Medios de Comunicación por el cual recibe información sobre comida de mar (el porcentaje esta obtenido con base en el número de respuestas sobre el total de la muestra. Por ejemplo, el total de personas que eligieron venta personal fueron 226 de una muestra de 665)	Venta personal	33,98%
	Folletos	8,72%
	Internet	20,15%
	Redes sociales	29,62%
	Email	1,05%
	Televisión	18,50%
	Radio	5,11%
	Vallas o avisos en la calle	12,63%
Ninguna que haya visto o recuerde	23,31%	

Categoría	Resultados	
Especies Consumidas en el último año (el porcentaje esta obtenido con base en el número de respuestas sobre el total de la muestra. Por ejemplo, el total de personas que eligieron atún fueron 455 de una muestra de 665)	Almeja	10,08%
	Atún	68,42%
	Barracuda	5,26%
	Berrugata	0,75%
	Calamar	20,45%
	Camarón	77,44%
	Camarón Blanco	21,80%
	Cangrejo	26,77%
	Caracol	3,01%
	Chautiza	4,66%
	Dorado	9,77%
	Gualajo	5,71%
	Jaiba	20,00%
	Jurel	3,46%
	Langosta	10,08%
	Langostino	29,62%
	Lenguado	1,80%
	Mejillón	4,66%
	Merluza	7,37%
	Mero	4,96%
	Ñato	1,20%
	Ostra	4,66%
	Pargo Lunarejo	7,52%
	Pargo Rojo	44,36%
	Pelada	26,32%
	Piangua	14,44%
	Picuda	26,02%
	Pulpo	12,78%
Salmón	37,89%	
Sardina	34,59%	
Sierra	36,84%	

Fuente: Elaboración propia.

Una vez descritos algunos elementos de la muestra, se realizó el análisis de las motivaciones del consumidor para la compra de productos de mar revela que el principal impulsor está asociado con el Valor Nutricional. La afirmación “pienso que la comida de mar es rica en proteínas y vitaminas” obtuvo un promedio de 4,71 sobre 5, con una baja desviación estándar (0,53), lo cual indica una percepción homogénea y positiva entre los encuestados (tabla 6.2). Este resultado subraya, la importancia que los consumidores atribuyen a los beneficios para la salud, lo cual coincide con investigaciones previas que asocian el consumo de pescado y mariscos con una dieta saludable y equilibrada. En este sentido, las campañas educativas podrían reforzar aún más estos atributos para fortalecer la fidelización del consumidor.

Otro factor muy valorado es la Frescura, con un promedio de 4,62. Los consumidores expresan preferencia por adquirir productos en sitios que les generen confianza, lo cual se traduce también en una puntuación elevada para la variable “confianza en el vendedor” (4,44) (tabla 6.2). Esto sugiere que la credibilidad del punto de venta es determinante para motivar la compra, especialmente en productos perecederos donde la percepción de frescura y seguridad alimentaria es crítica. La baja desviación de ambas variables demuestra consistencia en esta percepción y subraya la necesidad de fortalecer la trazabilidad, la cadena de frío y los protocolos de inocuidad.

El Sabor (4,51) y la Procedencia Local (4,23) también aparecen como elementos clave dentro del proceso de decisión de compra (tabla 6.2). Los consumidores no solo valoran el placer sensorial de los alimentos, sino también el vínculo territorial, lo cual abre oportunidades para posicionar marcas de origen, certificados de denominación geográfica o campañas de identidad cultural. Asimismo, la Preparación Práctica (3,57) es un motivador menos fuerte, aunque relevante, sobre todo en contextos urbanos donde el tiempo de cocina es limitado. Este dato sugiere que, aunque la funcionalidad del producto influye en la decisión de compra, no supera a la percepción del sabor, el origen y la confianza.

El análisis también muestra que variables como la Cadena de Frío (4,38), la Presentación del Producto (4,40) y el Tipo de Receta (4,05) tienen un peso considerable (tabla 6.2). Estas dimensiones no solo afectan la experiencia del consumidor, sino que además son interpretadas como indicadores indirectos de calidad. Los consumidores tienden a asociar una presentación atractiva y un empaque adecuado con estándares altos de producción, lo que implica que las mejoras en el diseño de envases y etiquetado podrían traducirse en una mayor aceptación del producto. La baja desviación de estas motivaciones refuerza la idea de que la percepción visual y funcional tiene un papel decisivo en el punto de venta.

Con respecto a la Tradición de Consumo Semanal (3,69), indica hábito presente pero no generalizado y con alta heterogeneidad entre hogares. En cuanto a la percepción Costo/Beneficio que también resulta moderada (3,61), señala una sensibilidad al precio, en la cual, muchos consumidores aún no perciben de forma clara la relación valor – salud – saciedad frente al costo.

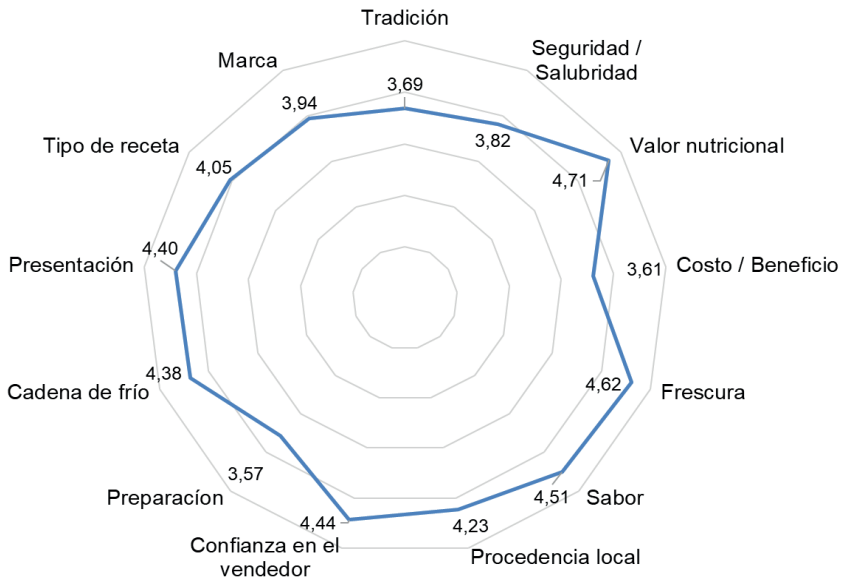
Por último, la motivación relacionada con la Marca (3,94) y la Seguridad y Salubridad (3,82) revela un consumidor influenciado de forma moderada por sellos distintivos y reconocimientos externos, aunque no al mismo nivel que otros factores como el valor nutricional o la frescura (tabla 6.2). Esto podría deberse a la limitada presencia de marcas acuícolas reconocidas en el entorno regional o a la escasa difusión de sus atributos diferenciales. Por ello, se recomienda trabajar en estrategias de branding y posicionamiento de marca, junto con certificaciones visibles y comprensibles, para consolidar la confianza del consumidor y aumentar la percepción de valor agregado en el producto.

Tabla 6.2. Motivaciones para el consumo de comida de mar

Tipo de motivación	Promedio	Desviación
En mi casa es normal comer comida de mar, al menos una vez a la semana. (Tradición)	3,69	1,04
Compro comida de mar con certificaciones de calidad reconocidas y verifico etiquetas. (Seguridad/salubridad)	3,82	1,01
Pienso que la comida de mar es rica en proteínas y vitaminas. (Valor nutricional)	4,71	0,53
Pienso que la comida de mar no es tan costosa/cara en comparación con sus beneficios. (Costo / beneficio)	3,61	1,03
Prefiero comprar la comida de mar en sitios de confianza. (Frescura)	4,62	0,60
Selecciono la comida de mar por su sabor agradable. (Sabor)	4,51	0,63
Prefiero comprar comida de mar que sea traída de mi región o departamento. (Procedencia local)	4,23	0,86
Compro comida de mar de vendedores de confianza para asegurar calidad en lo que adquiero. (Confianza en el vendedor)	4,44	0,71
Elijo comprar comida de mar por ser fácil de preparar y puedo ahorrar tiempo. (Preparación)	3,57	0,98
Compro comida de mar que haya sido almacenada de forma adecuada y mantenga la cadena de frío. (Cadena de frío)	4,38	0,76
La presentación de la comida de mar influye en mi percepción de calidad. (Presentación)	4,40	0,73
El sabor de la comida de mar depende de la receta. (Tipo de receta)	4,05	0,87
Cuando elijo una marca reconocida garantizo la calidad de la comida de mar que compro (Marca)	3,94	0,89

Fuente: Elaboración propia

Figura 6.1. *Motivaciones de Consumo de Comida de Mar*



Fuente: Elaboración propia

Con base en los resultados obtenidos sobre las Motivaciones de Consumo de Productos de Mar, se identificaron cuatro segmentos clave de consumidores para los productos obtenidos en la Acuicultura del Pacífico Nariñense. El primer grupo, corresponde al segmento salud y seguridad, compuesto por personas que priorizan el valor nutricional de los productos, la existencia de certificaciones reconocidas y el cumplimiento de estándares sanitarios. Este grupo representa un perfil informado, preocupado por su bienestar, que requiere productos trazables y con respaldo institucional. El segundo grupo identificado, fue el segmento sensorial y tradicional, en el cual los consumidores valoran especialmente el sabor, la receta de preparación y las prácticas de consumo heredadas culturalmente. Este segmento está fuertemente vinculado a tradiciones familiares y prácticas gastronómicas locales, y

su comportamiento de compra, se ve influenciado por la presentación atractiva y la experiencia sensorial.

En tercer lugar, se encuentra el segmento confianza y conveniencia, conformado por consumidores que eligen el producto por su frescura, la facilidad en la preparación y la confianza que les genera el punto de venta o el proveedor. Este grupo busca minimizar riesgos en su decisión de compra, y prefiere opciones accesibles y prácticas. En cuarto lugar, se propone el segmento local y responsable, el cual, reúne a aquellos consumidores que privilegian el origen del producto, el reconocimiento de marca y una adecuada relación costo-beneficio. Este grupo valora el apoyo a la economía local y espera que sus decisiones de consumo tengan un impacto positivo en las comunidades productoras.

Tabla 6.3. Segmentos con base en las motivaciones, sus características e implicaciones estratégicas

Segmento	Motivaciones principales	Características esperadas	Implicaciones estratégicas
1. Salud y Seguridad	Alta valoración del valor nutricional (4,71), certificaciones (3,82), cadena de frío (4,38)	Perfil consciente, posiblemente con nivel educativo medio-alto. Busca productos saludables, seguros y trazables.	Promover etiquetas nutricionales, certificaciones INVIMA, campañas de beneficios para la salud.
2. Sensorial y Tradicional	Sabor (4,51), receta (4,05), tradición familiar (3,69), presentación (4,40)	Consumidor con motivaciones culturales o gastronómicas, valora el sabor y la preparación tradicional.	Fortalecer el storytelling, recetas nariñenses, empaque atractivo y visibilidad en pescaderías.

Segmento	Motivaciones principales	Características esperadas	Implicaciones estratégicas
3. Confianza y Conveniencia	Frescura (4,62), confianza en el vendedor (4,44), facilidad de preparación (3,57)	Prefiere puntos de venta conocidos, busca evitar riesgos, necesita facilidad en la cocina.	Incentivar alianzas con puntos de venta confiables, productos precocinados, capacitación a vendedores.
4. Local y Responsable	Procedencia local (4,23), marca (3,94), relación costo-beneficio (3,61)	Preocupación por lo local, el precio justo y el impacto económico/comunitario de su compra.	Certificar origen Nariño, incluir información del productor, promover mercados justos.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El análisis del comportamiento de consumo reveló una alta aceptación de los productos de mar en el mercado local, en particular el camarón y pescado blanco.

La decisión de compra se encuentra fuertemente influida por variables como el valor nutricional, la frescura, el sabor y la confianza en el punto de venta. Estos hallazgos validan la importancia de promover estrategias centradas en la experiencia del consumidor, para ello, se hace necesario mejorar la presentación del producto, trazabilidad y mecanismos de garantía de calidad.

Se identificaron patrones de consumo caracterizados por la preferencia de compra en pescaderías y el consumo en el hogar, con una baja penetración del canal digital. Esta información es crucial para orientar los esfuerzos de modernización de la comercialización hacia canales que prioricen la experiencia física y la relación directa con el cliente,

sin descuidar la necesidad de fortalecer la presencia en plataformas electrónicas para nuevos segmentos de mercado.

El estudio permitió segmentar a los consumidores en cuatro perfiles diferenciados: salud y seguridad, sensorial y tradicional, confianza y conveniencia, y local y responsable. Esta segmentación es una herramienta estratégica para diseñar campañas comerciales específicas que respondan a las distintas motivaciones de compra, mejorando así la efectividad de las acciones de marketing, educación nutricional y posicionamiento de marcas regionales.

La sostenibilidad de la Acuicultura en Nariño depende, en parte, de una mejor comprensión del consumidor y de su integración efectiva en la cadena de valor. Fortalecer el vínculo entre productores y consumidores mediante certificaciones, narrativas de origen, innovación en presentación y educación alimentaria incrementará la demanda, generará valor agregado y contribuirá al desarrollo económico de las comunidades costeras del departamento.

Referencias

- Birch, D., Lawley, M., & Hamblin, D. (2012). Drivers and barriers to seafood consumption in Australia. *Journal of Consumer Marketing*, 29(1), 64–73. <https://doi.org/10.1108/07363761211193055>
- Birch, D., & Lawley, M. (2013). The role of habit, childhood consumption, familiarity, and attitudes across seafood consumption segments in Australia. *Journal of Food Products Marketing*, 20(1), 98–113. <https://doi.org/10.1080/10454446.2012.732548>
- 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>

- Carlucci, D., Nocella, G., De Devitiis, B., Viscecchia, R., Bimbo, F., & Nardone, G. (2015). Consumer purchasing behaviour towards fish and seafood products: Patterns and insights from a sample of international studies. *Appetite*, 84, 212–227. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.10.008>
- Engel, J. F., Kollat, D. T., & Blackwell, R. D. (1968). *Consumer behavior* (1st ed.). Holt, Rinehart & Winston.
- Hofacker, C. F., Malthouse, E. C., & Sultan, F. (2016). Big data and consumer behavior: Imminent opportunities. *Journal of Consumer Marketing*, 33(2), 89–97. <https://doi.org/10.1108/JCM-04-2015-1399>
- Holbrook, M. B., & Batra, R. (1987). Assessing the role of emotions as mediators of consumer responses to advertising. *Journal of Consumer Research*, 14(3), 404–420. <https://doi.org/10.1086/209123>
- Menozzi, D., Nguyen, T. T., Sogari, G., Taskov, D., Lucas, S., Castro-Rial, J. L., & Mora, C. (2020). Consumers' preferences and willingness to pay for fish products with health and environmental labels: Evidence from five European countries. *Nutrients*, 12(9), 2650. <https://doi.org/10.3390/nu12092650>
- Morin, C. (2011). Neuromarketing: The new science of consumer behavior. *Society*, 48(2), 131–135. <https://doi.org/10.1007/s12115-010-9408-1>
- Olsen, S. O., Scholderer, J., Brunsø, K., & Verbeke, W. (2007). Exploring the relationship between convenience and fish consumption: A cross-cultural study. *Appetite*, 49(1), 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2006.12.002>
- Pieniak, Z., Verbeke, W., Scholderer, J., Brunsø, K., & Olsen, S. O. (2008). Impact of consumers' health beliefs, health involvement and risk perception on fish consumption: A study in five European

- countries. *British Food Journal*, 110(9), 898–915. <https://doi.org/10.1108/00070700810900602>
- Schiffman, L. G., Kanuk, L. L., & Wisenblit, J. (2010). *Consumer behavior* (10th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Solomon, M., Russell-Bennett, R., & Previte, J. (2012). *Consumer behaviour*. Pearson Higher Education AU.
- Verbeke, W., Sioen, I., Brunsø, K., & De Henauw, S. (2007). Consumer perception versus scientific evidence of farmed and wild fish: Exploratory insights from Belgium. *Aquaculture International*, 15(2), 121–136. <https://doi.org/10.1007/s10499-007-9072-7>
- Yi, S. (2019). Determinants of consumers' purchasing behavior for certified aquaculture products in South Korea. *Sustainability*, 11(13), 3840. <https://doi.org/10.3390/su11133840>

Anexo 6.1. Instrumento Tipo Encuesta



Encuesta para Clientes

N°

Confidencialidad: En cumplimiento de las disposiciones de la Ley 1581 de 2012 y del Decreto reglamentario 1317 de 2013 que desarrollan el derecho de habeas data, solicitamos su autorización para que AcadMár en calidad de Responsable del Tratamiento pueda recibir, almacenar, archivar, copiar, analizar, usar y consultar los datos que se señalan a continuación. Estos datos serán recolectados para el ejercicio del proyecto "Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la acuicultura marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño".

SECCIÓN 1: Información personal

1. Fecha de nacimiento: D ____/M ____/A ____
2. ¿A que estrato pertenece el lugar donde vive? (según recibo de agua o luz) _____
3. Nivel de Escolaridad: Analfabeto ____ Primaria ____ Bachiller ____ Técnico ____ Tecnólogo ____ Universitario ____ Especialización ____ Maestría ____ Doctorado ____
4. ¿En qué departamento reside? (Marque con una X)

Amazonas	Antioquia	Arauca	Atlántico	Bolívar	Boyacá	Caldas	Caquetá	Casanare	Cauca	Cesar
Chocó	Córdoba	Cundinamarca	Guainía	Guaviare	Huila	Guajira	Magdalena	Meta	Nariño	Norte Santander
Putumayo	Quindío	Risaralda	San Andrés/ Providencia	Santander	Sucre	Tolima	Valle del Cauca	Vaupés	Vichada	

5. De los siguientes tipos de carne escoja cuales compran o compraron el ultimo año en su casa

Tipos de Carne								
Caballo	Cabra (caprina)	Cerdo (porcina)	Conejo o Cuy	Pescado	Pollo, Pavo y otras aves	Oveja y Cordero (ovina)	Res, Vaca, Buey (bovina)	

6. ¿Dónde acostumbra consumir comida de mar? (Marque con una X, más de una opción)

Casa	Pescadería	Plaza de mercado	Restaurante	Pescado	Supermercado	Nunca consumo, ni compro
------	------------	------------------	-------------	---------	--------------	--------------------------

Si no consume, ni compra productos de mar, pase a la **sección 3**

SECCIÓN 2: CONSUMO DE COMIDA DE MAR

7. ¿Dónde acostumbra a comprar comida de mar? (Marque con una X)

Pescadería	Plaza de mercado	por Internet (e-commerce)	Supermercado
------------	------------------	---------------------------	--------------

8. ¿Cuál es la presentación que prefiere a la hora de comprar comida de mar? (Marque con una X)

Ahumado	Congelado	Conservas	Descongelado	Enhielado	Enlatado	Escabeche (conservado en vinagre)	Fresco	Seco	Ultracongelado
---------	-----------	-----------	--------------	-----------	----------	-----------------------------------	--------	------	----------------

2

9. ¿En qué nivel de acuerdo se encuentra sobre las siguientes afirmaciones para explicar el consumo de pescado en su hogar? (Marque con una X)

Afirmaciones	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
En mi casa es normal comer comida de mar, al menos una vez a la semana (tradición)					
Compro comida de mar con certificaciones de calidad reconocidas y verifico etiquetas. (Seguridad/salubridad)					
Pienso que la comida de mar es rica en proteínas y vitaminas (valor nutricional)					
Pienso que la comida de mar son alimentos no tan caros en comparación con sus beneficios (costo / beneficio)					
Prefiero comprar la comida de mar en sitios de confianza (frescura)					
Selecciono la comida de mar por su sabor agradable (Sabor)					
Prefiero comprar comida de mar que sea traída de mi región o departamento (Procedencia local)					
Compro comida de mar de vendedores de confianza para asegurar calidad en lo que adquiero. (Confianza en el vendedor)					
Elijo comprar comida de mar por ser fácil de preparar y puedo ahorrar tiempo. (Preparación)					
Compro comida de mar que haya sido almacenada de forma adecuada y mantenga la cadena de frío. (Cadena de frío)					
La presentación de la comida de mar influye en mi percepción de calidad. (Presentación)					
El sabor de la comida de mar depende de la receta. (Tipo de receta)					
Cuando elijo una marca reconocida garantiza la calidad de la comida de mar que compro (Marca)					

10. ¿Cuál es la frecuencia con la que consumen comida de mar en su casa? (Marque con una X)

Diaria	Semanal	Quincenal	Mensual	Semestral
--------	---------	-----------	---------	-----------

11. ¿Cuántos miembros de la familia consumen comida de mar? (Escribir el número exacto)
Consumidores de comida de mar _____

12. En los últimos años diría que el consumo de comida de mar en su casa (Marque con una X)

Ha aumentado mucho	Ha aumentado	Ha permanecido	Ha disminuido	Ha disminuido mucho
--------------------	--------------	----------------	---------------	---------------------

13. De las siguientes opciones ¿qué tipo de promoción (es) recibe cuando compra comida de mar? (Marque con una X una o varias opciones)

Descuentos	Cupones	Concursos	Degustaciones	Regalos	Nunca he recibido una promoción
------------	---------	-----------	---------------	---------	---------------------------------

14. Si en algún momento ha visto o recuerda ¿A través de qué medios de comunicación recibe información sobre comida de mar? (Marque con una X una o varias opciones)

Venta personal	Folleto	Internet	Redes sociales	Email	Televisión	Radio	Vallas o avisos en la calle
----------------	---------	----------	----------------	-------	------------	-------	-----------------------------

15. ¿Qué especies de comida de mar ha consumido el último año? (Marque con una X una o varias opciones)

Almeja	Atún	Barracuda	Berrugate	Calamar	Camarón Tigre	Camarón Blanco	Cangrejo	Caracol
Chautiza	Dorado	Gualajo	Jaiba	Jurel	Langosta	Langostino	Lenguado	Mejillón
Merluza	Mero	Ñato	Ostra	Pargo Lunarejo	Pargo Rojo	Pelada	Piangua	Picuda
Pulpo	Salmon	Sardina	Sierra	Trucha				

Si **NO** marco Camarón Blanco, Mero, Pargo o Piangua pase a la **sección 5**

SECCIÓN 3: CONSUMO DE CAMARÓN BLANCO, MERO, PARGO O PIANGUA

16. Si en la respuesta anterior escogió Camarón Blanco, Mero, Pargo o Piangua responda a las siguientes afirmaciones

Afirmaciones	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Tengo la intención de volver a comprar este o estos productos de mar en los próximos años					
Considero que este o estos productos de mar serán mi primera opción para compras futuras					
En general estoy completamente satisfecho con este o estos productos de mar.					
Este o estos productos de mar ofrecen exactamente lo que espero.					
Comprar este o estos productos de mar es importante para mi y mi familia					
Me tomo mi tiempo para realizar mi compra de este o estos productos de mar					
Me gusta estar informado sobre este o estos productos de mar					

SECCIÓN 4: NO CONSUMO DE COMIDA DE MAR

17. ¿En qué nivel de acuerdo se encuentra sobre las siguientes frases para explicar el no consumo de comida de mar en su hogar?

Frases	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
En mi casa no es normal comer comida de mar (tradición)					
No es fácil encontrar comida de mar con certificaciones de calidad reconocidas y verifico etiquetas. (Seguridad/salubridad)					
Pienso que la comida de mar no es rica en proteínas y vitaminas (Valor nutricional)					
Pienso que la comida de mar es costosa/cara en comparación con sus beneficios (Costo / beneficio)					
No compro comida de mar porque no encuentro sitios de confianza (Frescura)					
No consumo comida de mar porque pienso que su sabor es desagradable (Sabor)					

No compro comida de mar porque no es de mi región o departamento (Procedencia local)					
No confío en los vendedores de comida de mar porque no aseguran la calidad del producto. (Confianza en el vendedor)					
No compro comida de mar porque es difícil de preparar y gasto mucho tiempo en ello. (Preparación)					
No considero que la comida de mar sea almacenada de forma adecuada y mantenga la cadena de frío. (Cadena de frío)					
La presentación de la comida de mar influye en mi percepción de calidad, y cuando no la veo no me agrada. (Presentación)					
La comida de mar daña el sabor y la textura de cualquier receta. (Tipo de receta)					
No considero que existan marcas reconocidas de comida de mar que garanticen la calidad del pescado. (Marca)					



Capítulo 07.

Análisis de Equidad en la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina ¹⁹



Edgar Andrés González Legarda ²⁰
Elizabeth Burbano Gallardo ²¹

González, E.A & Burbano, E. (2025). Análisis de Equidad en la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina. Mejía, J.C. & Imues, M.A (Comp.), *Retos y Desafíos de la Acuicultura Marina en Nariño* (pp. 189 – 205). Editorial Universidad de Nariño. Pasto Colombia.

19 Este Capítulo fue resultado de la investigación titulada: “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño”, cuyo objetivo inicial fue: Generar una línea base para identificar el potencial de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la región costera de Nariño, el cual se desarrolló entre marzo de 2023 y octubre de 2024 y tuvo el financiamiento del Sistema General de Regalías con BPIN 2018000100016.

20 Doctor en Agroecología, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira; Integrante del grupo de Investigación Ecología y Contaminación Acuática (ECONACUA), San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: edagonzalezle@unal.edu.co ORCID: 0000-0001-9872-8355.

21 Magister en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira; Integrante del grupo de Investigación Biotecnología Agroindustrial y Ambiental (BIOTA), San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: ORCID: 0000-0001-9872-8355.

Resumen

Este Capítulo aborda las desigualdades de género y productivas en la Acuicultura Marina, destacando las diferencias entre grandes y pequeños productores, así como los retos enfrentados por las mujeres en el sector. Se identifican brechas económicas y tecnológicas que limitan el acceso de pequeños productores a recursos, mercados y tecnologías modernas, destacando las desigualdades estructurales y restringiendo el desarrollo sostenible. Asimismo, se analizan las barreras que enfrentan las mujeres, quienes, a pesar de desempeñar roles clave en actividades como procesamiento y comercialización, tienen acceso limitado a recursos financieros, tecnológicos y oportunidades de capacitación. Estas desigualdades reflejan la necesidad de implementar políticas inclusivas que fomenten la equidad de género y productiva. El estudio sugiere estrategias como la asociatividad de pequeños productores, programas de capacitación específicos para mujeres, acceso equitativo a recursos y tecnologías, y la sensibilización para romper estereotipos de género. Estas medidas buscan construir una industria acuícola más inclusiva, eficiente y sostenible, contribuyendo a la reducción de la pobreza y el desarrollo comunitario.

Palabras clave: Equidad Productiva; Acuicultura Marina; Equidad de Género; Productividad; Sostenibilidad, Desigualdad.

Introducción

En el sector de la Acuicultura Marina, así como en la mayoría de las cadenas productivas a nivel internacional, se presentan problemas y dificultades a nivel de Equidad Productiva y de Género, situación que se refleja también en el ámbito nacional y regional. Estas desigualdades están dirigidas principalmente a la diferencia de poder económico, productivo y tecnológico entre el grande y pequeño productor, así como el rol que desempeñan hombres y mujeres dentro de la cadena, donde a estas últimas, no se les retribuye de igual manera por sus labores realizadas (FAO, 2024).

Las brechas entre el grande y pequeño productor reflejan las desigualdades en cuestión de músculo financiero para concretar proyectos productivos y de inversión, así como de capacidad tecnológica e innovación que permitan que el pequeño productor refleje un crecimiento progresivo para competir en los mercados, no solo locales, sino nacionales e internacionales. De igual forma, las políticas públicas deben estar dirigidas a procesos de asociatividad y trabajo integral, que permitan que el pequeño productor desarrolle capacidades de emprendimiento y fortalecimiento empresarial con miras a niveles óptimos de producción y exportación (FAO, 2022).

Para avanzar hacia la Equidad de Género en la Acuicultura Marina, es fundamental implementar medidas que promuevan la inclusión y el empoderamiento de las mujeres. Una de las estrategias clave es fomentar programas de capacitación específicos para mujeres, enfocados en habilidades técnicas y de gestión. Esto no solo fortalecerá su participación en sectores más rentables, sino que también contribuirá a mejorar la sostenibilidad del sector (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (2021).

Asimismo, es crucial garantizar un acceso equitativo a recursos financieros y tecnológicos. Los gobiernos y las instituciones financieras deben diseñar políticas y programas que faciliten el acceso al crédito para las mujeres, así como la implementación de tecnologías adaptadas a sus necesidades. Además, las asociaciones de productores acuícolas pueden desempeñar un papel importante al promover la participación de las mujeres en todos los niveles de la cadena de valor (FAO, 2024).

La Sensibilización y la Educación también son esenciales para romper con los estereotipos de género que perpetúan estas desigualdades. Campañas de concienciación y talleres comunitarios pueden ayudar a redefinir los roles tradicionales y fomentar una mayor participación de las mujeres en actividades acuícolas (GANESAN, 2023).

A través de este estudio, se espera generar un panorama integral de las desigualdades de género y productivas en la Acuicultura Marina, al igual que se pretende que sirva como base para diseñar políticas y programas orientados a promover la equidad entre el grande y pequeño productor, así como incentivar el empoderamiento de las mujeres en este sector, contribuyendo a una industria más inclusiva y sostenible.

Metodología

Para evaluar la Equidad Productiva y de Género en el sector de la Acuicultura Marina, se utilizó una metodología que combinó el análisis cualitativo y cuantitativo. Este enfoque incluyó las siguientes etapas principales:

En primer lugar, se realizaron entrevistas a productoras acuícolas, principalmente a mujeres que participan en diversas etapas de la Cadena de Valor de la Acuicultura Marina, tales como producción, procesamiento y comercialización. Estas entrevistas permitieron identificar los desafíos específicos que enfrentan las mujeres, así como sus estrategias para superar estas barreras. Además, se recopiló información sobre su acceso a recursos financieros, tecnología y oportunidades de formación.

Por otra parte, se realizó la revisión de literatura e información secundaria, donde se llevó a cabo una revisión de estudios previos, informes de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como de literatura disponible sobre la participación de mujeres y hombres en la Acuicultura Marina. Este análisis proporcionó un contexto amplio sobre las desigualdades existentes y las tendencias actuales en el sector.

Asimismo, se realizó un análisis comparativo con los datos recopilados a través de entrevistas y revisión de literatura y se analizaron para identificar patrones y diferencias entre hombres y mujeres en términos de acceso a recursos, tecnología, ingresos y oportunidades de desarrollo. Se utilizó un enfoque basado en indicadores clave de equidad, como la proporción de mujeres en posiciones de liderazgo, la brecha salarial y la participación en actividades de alto valor agregado.

Por último, los resultados preliminares se presentaron a grupos focales compuestos por productoras y productores acuícolas. Este paso permitió validar los hallazgos, obtener retroalimentación adicional y desarrollar recomendaciones más adaptadas a las necesidades y realidades del sector.

Resultados y Discusión

La Acuicultura Marina, como muchas otras actividades productivas, enfrenta desafíos significativos en términos de equidad, especialmente en lo que respecta a la distribución de beneficios y la participación de diferentes actores a lo largo de la cadena productiva. Un aspecto clave en esta discusión es la diferenciación entre grandes productores, que suelen tener acceso a mejores recursos, tierra y tecnología, y los pequeños acuicultores, que a menudo enfrentan limitaciones económicas y logísticas. Esta desigualdad estructural puede perpetuar disparidades en ingresos y acceso a mercados, lo que afecta la sostenibilidad y crecimiento del sector (Belton, 2020).

En este contexto, los pequeños productores a menudo dependen de intermediarios para acceder a insumos y mercados, lo que reduce su margen de beneficio y limita su capacidad de reinversión. Por otro lado, los grandes productores, con acceso a mejores recursos y tecnologías, pueden maximizar la eficiencia y reducir costos, consolidando su posición en el mercado. Este fenómeno no solo genera desigualdades económicas, sino que también limita la capacidad de los pequeños productores para competir y crecer, perpetuando un ciclo de pobreza y dependencia.

Con el propósito de contextualizar la estructura de participación dentro de la cadena productiva de la acuicultura marina, se presenta una estimación de los principales actores que intervienen en el sector, así como de las actividades predominantes que desarrollan. Esta caracterización permite evidenciar la concentración relativa de la producción en pequeños acuicultores y la distribución de roles productivos entre hombres y mujeres a lo largo de la cadena de valor. La información sintetizada en la Tabla 7.1 refleja las diferencias estructurales existentes en términos de participación productiva, acceso a recursos y especialización de actividades dentro del sistema acuícola regional.

Tabla 7.1. *Participación de actores en la cadena de acuicultura marina*

Actor de la cadena	Participación estimada	Principales actividades
Grandes productores	Entre 10 y 15 %	Producción intensiva, acceso a tecnología, exportación
Pequeños productores	Entre 85 y 90 %	Producción artesanal o semi-intensiva
Mujeres en la cadena	Entre 30 y 35%	Procesamiento, comercialización, transformación
Hombres en la cadena	Entre 65 y 70 %	Producción primaria y gestión productiva

Fuente: Elaboración propia

La Equidad de Género también es una dimensión crítica en la Cadena Productiva de la Acuicultura. Las mujeres, aunque desempeñan roles fundamentales en el procesamiento y comercialización de productos acuícolas, a menudo enfrentan barreras para acceder a recursos, tecnología y formación. Estas limitaciones, no solo restringen sus oportunidades de crecimiento económico, sino que también impiden que el sector aproveche plenamente el potencial que las mujeres pueden ofrecer en términos de innovación y productividad. Por ejemplo, se identificó que, en muchos casos, las mujeres están más involucradas en sectores menos lucrativos, como el procesamiento y la venta al por menor, mientras que los hombres dominan sectores más rentables (ASIC, 2021).

Con el fin de ilustrar la distribución de roles productivos entre hombres y mujeres dentro de la cadena de valor de la acuicultura marina, es posible identificar patrones diferenciados de participación según la etapa del proceso productivo. Estas diferencias reflejan estructuras históricas de organización del trabajo que tienden a concentrar la participación masculina en actividades de producción primaria y en espacios de toma de decisiones, mientras que la participación femenina se orienta principalmente hacia actividades de procesamiento y comercialización. La Tabla 7.2 sintetiza esta distribución de roles dentro de las principales etapas de la cadena productiva.

Tabla 7.2. *Distribución de participación por género en la cadena productiva de la acuicultura marina*

Etapa de la cadena	Participación masculina	Participación femenina
Producción primaria	Alta	Baja
Procesamiento	Media	Alta
Comercialización	Media	Alta

Etapa de la cadena	Participación masculina	Participación femenina
Dirección o liderazgo	Alta	Baja

Fuente: Elaboración propia

Además, las brechas de género en la participación y toma de decisiones dentro del Sector Acuícola pueden llevar a una distribución desigual de los beneficios económicos y sociales. Las mujeres suelen estar subrepresentadas en roles de liderazgo y en la propiedad de medios de producción, lo que reduce su influencia en la toma de decisiones estratégicas. En América Latina, por ejemplo, las mujeres representan en promedio el 43% de la mano de obra agrícola, pero su acceso a recursos es considerablemente inferior al de los hombres, afectando su capacidad de competir y prosperar en el sector. Para abordar estas desigualdades, es necesario implementar políticas que promuevan la igualdad de oportunidades y el acceso equitativo a los recursos para todas las personas involucradas en la Acuicultura (GANESAN, 2023).

En términos de Sostenibilidad, la falta de equidad en la distribución de recursos y beneficios puede comprometer los esfuerzos para lograr un desarrollo acuícola sostenible. La concentración de recursos en manos de unos pocos actores puede llevar a prácticas que prioricen la rentabilidad a corto plazo sobre la Sostenibilidad a largo plazo, mientras que los pequeños productores, limitados por sus recursos, pueden no tener la capacidad de adoptar prácticas más sostenibles, perpetuando así problemas ambientales y sociales en el sector (Baines, 2022).

Con todo esto, para promover una mayor equidad en la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina, es crucial fomentar la inclusión de todos los actores, asegurando que tanto grandes como pequeños productores, así como hombres y mujeres, tengan acceso a los recursos, formación y mercados necesarios para participar en condiciones justas.

Esto no solo mejorará la rentabilidad y Sostenibilidad del sector, sino que también contribuirá a la reducción de la pobreza y a la mejora de la calidad de vida en las comunidades costeras (Bennett *et al.*, 2021).

Bajo este contexto, el Capítulo se centrará principalmente en la Equidad Productiva del Sector Acuícola Marino, destacando la diferenciación en cuestión de retos y oportunidades entre el grande y pequeño productor y por otra parte, en la equidad basada en el enfoque de género; principalmente en las desigualdades entre hombre y mujeres.

La Equidad Productiva en la Acuicultura Marina

La Acuicultura Marina es una de las actividades de mayor crecimiento en el sector agroalimentario mundial. Este sector no solo contribuye significativamente a la seguridad alimentaria y al desarrollo económico, sino que también representa una fuente vital de empleo para millones de personas en todo el mundo. Sin embargo, en el panorama actual de la Acuicultura Marina, se observan profundas desigualdades productivas entre los grandes y pequeños productores, lo que plantea importantes retos en la búsqueda de una industria más equitativa y sostenible (Humphries, 2021).

Uno de los principales factores que contribuyen a esta desigualdad es la diferencia en el acceso a recursos económicos y tecnológicos. Los grandes productores, gracias a su capacidad financiera, pueden invertir en tecnologías avanzadas, sistemas de producción eficientes y estrategias de comercialización que les permiten aumentar su competitividad y rentabilidad. Por el contrario, los pequeños productores enfrentan limitaciones significativas en este aspecto. La falta de acceso al crédito, las dificultades para adoptar tecnologías modernas y la dependencia de métodos tradicionales de producción restringen sus posibilidades de crecimiento y sostenibilidad (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, 2018).

Para comprender con mayor claridad las diferencias estructurales entre los actores de la cadena productiva de la acuicultura marina, es pertinente analizar el acceso diferencial a recursos productivos clave. En este contexto, factores como el acceso al crédito, la disponibilidad de tecnología, la capacidad de negociación y la posibilidad de acceder a mercados internacionales constituyen elementos determinantes que influyen en la competitividad de los productores. La Tabla 7.3 presenta una síntesis comparativa de estas brechas entre grandes y pequeños productores, evidenciando las asimetrías que caracterizan la estructura productiva del sector acuícola.

Tabla 7.3. Brechas de acceso a recursos productivos en la acuicultura marina

Tipo de recurso	Grandes productores	Pequeños productores
Acceso a crédito	Alto	Bajo
Acceso a tecnología	Alto	Medio/Bajo
Capacidad de negociación	Alta	Baja
Acceso a mercados internacionales	Alto	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia

Otro desafío crucial es la capacidad de los pequeños productores para obtener precios justos por sus productos. Los mercados acuícolas están frecuentemente dominados por grandes empresas que tienen la capacidad de influir en los precios, mientras que los pequeños productores a menudo se ven obligados a aceptar precios bajos debido a su debilidad en la negociación. Esta situación no solo afecta sus ingresos, sino que también acentúa las desigualdades estructurales en el sector (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2023).

La Equidad Productiva en la Acuicultura requiere intervenciones a nivel político, económico y social. Una de las estrategias clave es fomentar la asociatividad entre los pequeños productores. La creación de cooperativas y asociaciones puede fortalecer su posición en el mercado, mejorar su acceso a recursos financieros y tecnológicos, y aumentar su capacidad de negociación frente a los grandes productores y comercializadores. Además, estas estructuras organizativas pueden facilitar el intercambio de conocimientos y la adopción de prácticas sostenibles (AUNAP, 2019).

La implementación de políticas públicas inclusivas también es fundamental. Los gobiernos deben promover programas que faciliten el acceso al crédito y subsidios para los pequeños productores, así como inversiones en infraestructura y tecnología adaptadas a sus necesidades. Así mismo, es esencial garantizar que las normativas y regulaciones del sector no impongan barreras desproporcionadas para los pequeños productores, permitiéndoles competir en condiciones más justas (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2023).

Por último, la cooperación internacional y el apoyo de organizaciones no gubernamentales también pueden desempeñar un papel crucial en la promoción de la equidad productiva. Los programas de capacitación, el acceso a mercados internacionales y la transferencia de tecnología son algunas de las áreas donde estas entidades pueden marcar una diferencia significativa.

Finalmente, la Equidad Productiva en la Acuicultura Marina no solo es una cuestión de justicia social, sino también un requisito para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del sector. Reducir las brechas entre los grandes y pequeños productores exige un enfoque integral que combine la acción gubernamental, la organización comunitaria y la colaboración internacional. Solo así podremos construir una industria

acuícola más inclusiva, eficiente y resiliente, capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

La Equidad de Género en la Acuicultura Marina

El desempeño tanto de hombres como mujeres en el Sector de la Acuicultura Marina es fundamental para el desarrollo y crecimiento de esta. Sin embargo, las desigualdades de género persisten en este campo, limitando las oportunidades para las mujeres a pesar de su papel fundamental en diversas etapas de la cadena productiva.

En muchos casos, los hombres tienen mayores oportunidades que las mujeres dentro del Sector Acuícola. Ellos suelen dominar las actividades más rentables, como la producción a gran escala y la gestión de recursos, mientras que las mujeres se concentran en sectores menos lucrativos, como el procesamiento y la venta al por menor. A pesar de desempeñar un papel crucial en la comercialización y transformación de productos acuícolas, las mujeres enfrentan barreras significativas para acceder a recursos económicos, tecnología y formación. Estas limitaciones no solo restringen sus oportunidades de crecimiento económico, sino que también impiden que el sector aproveche plenamente su potencial en términos de innovación y productividad (UICN, 2021).

Uno de los principales desafíos es el acceso desigual a recursos financieros y tecnológicos. Mientras que los hombres suelen tener mayor acceso a créditos y tecnologías avanzadas, las mujeres enfrentan obstáculos estructurales que dificultan su participación equitativa en la industria. Además, la falta de formación especializada y programas de capacitación dirigidos a mujeres limita su capacidad para adoptar prácticas más eficientes y sostenibles (FAO, 2022).

Para avanzar hacia la Equidad de Género en la Acuicultura, es fundamental implementar medidas que promuevan la inclusión y el empoderamiento de las mujeres. Una de las estrategias clave es fomentar

programas de capacitación específicos para mujeres, enfocados en habilidades técnicas y de gestión. Esto no solo fortalecerá su participación en sectores más rentables, sino que también contribuirá a mejorar la sostenibilidad del sector (Congreso Nacional de Chile, 2021).

Asimismo, es crucial garantizar un acceso equitativo a recursos financieros y tecnológicos. Los gobiernos y las instituciones financieras deben diseñar políticas y programas que faciliten el acceso al crédito para las mujeres, así como la implementación de tecnologías adaptadas a sus necesidades. Además, las Asociaciones de Productores Acuícolas pueden desempeñar un papel importante al promover la participación de las mujeres en todos los niveles de la cadena de valor (Kruijssen, 2018).

La Sensibilización y la Educación también son esenciales para romper con los estereotipos de género que perpetúan estas desigualdades. Campañas de concienciación y talleres comunitarios pueden ayudar a redefinir los roles tradicionales y fomentar una mayor participación de las mujeres en actividades acuícolas (McClenachan, L., & Moulton, 2022).

La Equidad de Género en la Acuicultura es fundamental para maximizar el potencial del sector y garantizar su Sostenibilidad a largo plazo. Al derribar las barreras que enfrentan las mujeres, se puede construir una industria más inclusiva, eficiente y resiliente, capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Esto requiere un esfuerzo conjunto de gobiernos, instituciones financieras, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales para garantizar que las mujeres tengan las mismas oportunidades que los hombres de contribuir y beneficiarse del crecimiento de la Acuicultura (Brugere *et al.*, 2023).

Conclusiones

Existen profundas brechas entre grandes y pequeños productores en términos de acceso a recursos económicos, tecnológicos y de mercado. Estas desigualdades limitan la competitividad y sostenibilidad de los pequeños acuicultores, acentuando su dependencia y vulnerabilidad económica.

Las mujeres desempeñan roles fundamentales en la Acuicultura Marina, especialmente en actividades como el procesamiento y la comercialización. Sin embargo, enfrentan barreras significativas para acceder a recursos financieros, tecnológicos y oportunidades de capacitación, lo que restringe su participación en sectores más rentables.

Es esencial implementar estrategias que fomenten la Asociatividad de pequeños productores y que promuevan el acceso equitativo a recursos, tecnologías y mercados. Las políticas públicas deben enfocarse en reducir las desigualdades, promoviendo un desarrollo más inclusivo y sostenible en el Sector Acuícola.

La Educación y la Concienciación sobre la Equidad de Género son clave para romper estereotipos y fomentar la participación de las mujeres en toda la cadena productiva. Programas de capacitación específicos y campañas de sensibilización pueden empoderar a las mujeres, mejorando su integración y contribución al crecimiento del sector.

Referencias

- Agencia Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). (2019). *Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia*. <https://www.aunap.gov.co/documentos/OGCI/25-Diagn%C3%B3stico-del-estado-de-la-Acuicultura-en-Colombia.pdf>
- Asian Seafood Improvement Collaborative (ASIC). (2021). *Aquaculture social and gender standard* (Version 1.1). <https://drive.google.com/file/d/1-LxafNo036UDctJD5vaeRrQGT3gmiN/view>
- Baines, J., & Hager, S. (2022). Commodity traders in a storm: Financialization, corporate power and ecological crisis. *Review of International Political Economy*, 29(4), 1053–1084. <https://doi.org/10.1080/09692290.2021.1872039>
- Belton, B., Reardon, T., & Zilberman, D. (2020). Sustainable commoditization of seafood. *Nature Sustainability*, 3, 677–684. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0540-7>
- Bennett, N. J., Blythe, J., White, C. S., & Campero, C. (2021). Blue growth and blue justice: Ten risks and solutions for the ocean economy. *Marine Policy*, 125, 104387. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104387>
- Brugère, C., Bansal, T., Kruijssen, F., & Williams, M. (2023). Humanizing aquaculture development: Putting social and human concerns at the center of future aquaculture development. *Journal of the World Aquaculture Society*, 54(2), 482–526. <https://doi.org/10.1111/jwas.12959>
- Congreso Nacional de Chile. (2021). *Ley N.º 21.370 que modifica diversos cuerpos legales con el objeto de promover la equidad de género en el sector pesquero y acuícola*. Diario Oficial de la República de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1164124>

- GANESAN. (2023). *Reduction of inequalities in favor of security food and nutrition*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/fe446e16-e528-4679-a32b-b8447b5a7cbc/content>
- Humphries, F., Benzie, J., Lawson, C., & Morrison, C. (2021). A review of access and benefit-sharing measures and literature in key aquaculture-producing countries. *Reviews in Aquaculture*, 13(3), 1531–1548. <https://doi.org/10.1111/raq.12532>
- Kruijssen, F., McDougall, C. L., & Van Asseldonk, I. J. M. (2018). Gender and aquaculture value chains: A review of key issues and implications for research. *Aquaculture*, 493, 328–337. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.12.038>
- McClenachan, L., & Moulton, A. (2022). Transitions from wild-caught fisheries to shellfish and seaweed aquaculture increase gender equity in Maine. *Marine Policy*, 146, 105312. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105312>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. (2018). *Análisis de brechas en el sector agropecuario*. https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2021-08/analisis-brechas-sector-agropecuario.pdf
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2021). *Plan para la igualdad de género en el sector pesquero y acuícola 2021–2027*. https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/red-mujeres/plan-de-igualdad-2021-2027-optimizado-web_tcm30-608257.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022a). *The state of world fisheries and aquaculture 2022: Towards the blue transformation*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022b). *La igualdad de género en la acuicultura*. <https://www.fao.org/3/cc0461es/online/sofia/2022/gender-equality-in-fisheries.html>

FAO. (2024). *The state of world fisheries and aquaculture 2024: The blue transformation in action*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cd0683en>

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. (2023). *Política nacional de acuicultura al 2030*. <https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-article-60019.html>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (2021, julio 2). La participación de las mujeres en la pesca y acuicultura fortalece la gestión pesquera y los indicadores de género. <https://iucn.org/es/news/mexico-america-central-y-el-caribe/202107/la-participacion-de-las-mujeres-en-la-pesca-y-acuicultura-fortalece-la-gestion-pesquera-y-los-indicadores-de-genero>



Capítulo 08.

Impactos Ambientales de la Acuicultura Marina en Nariño ²²



José David Obando Erazo ²³
Gustavo Adolfo Torres ²⁴

Obando, J.D. & Torres, G.A. (2025). Impactos Ambientales de la Acuicultura Marina en Nariño. Mejía, J.C. & Imues, M.A (Comp.), Retos y Desafíos de la Acuicultura Marina en Nariño (pp. 206 – 241). Editorial Universidad de Nariño. Pasto Colombia.

22 Este Capítulo fue resultado de la investigación titulada: “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño”, cuyo objetivo inicial fue: Generar una línea base para identificar el potencial de la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la región costera de Nariño, el cual se desarrolló entre marzo de 2023 y octubre de 2024 y tuvo el financiamiento del Sistema General de Regalías con BPIN 2018000100016.

23 Administrador ambiental, Universidad Autónoma de Occidente (Cali). Correo electrónico jose-david95@outlook.es. 0009-0002-6648-272X.

24 Doctor en Acuicultura, Universidad Católica del Norte, Chile; Docente asistente e investigador Universidad de Nariño; integrante del grupo de investigación Biotecnología para la Acuicultura-AQUABIOTEC, Universidad de Nariño. Correo electrónico: gustavotorres@udenar.edu.co, ORCID: 0000-0003-0716-7957.

Resumen

La evaluación de impactos ambientales Ex – Post debe su importancia a que sus resultados serán objeto de la formulación de estrategias de Producción Acuícola Sostenibles aportando a la conservación de hábitats estratégicos para el aprovisionamiento de servicios ecosistémicos enmarcados en el abastecimiento de recursos hidrobiológicos esenciales en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y la economía de las regiones. Para ello, el primer elemento a tener en cuenta durante el análisis del componente ambiental se basó en la EIA Ex – Post dado que permitió identificar las acciones que representan una mayor afectación hacia el medio ambiente y los recursos naturales.

Palabras clave: Impactos Ambientales, Producción Sostenible, Servicios Ecosistémicos, Recursos Hidrobiológicos.

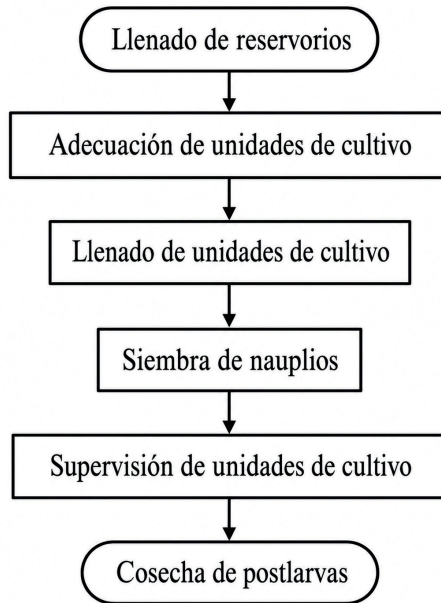
Introducción

La Identificación de Impactos Ambientales es el primer elemento que da lugar a la formulación de estrategias que tienen por objeto contribuir a la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, así como, optimizar el uso de insumos y/o materias primas utilizadas durante la producción acuícola, larvicultura y procesamiento de especies marinas, mejorando la aceptación social de la industria acuícola en la región (Chevakidagarn & Danteravanich, 2017).

Para ello, se realizó la caracterización *in situ* de las actividades productivas correspondientes a larvicultura, producción acuícola y procesamiento de especies marinas que hacen presencia en el municipio de Tumaco, permitiendo establecer de manera preliminar que las acciones o macroprocesos causantes de generar cambios en el medio ambiente son aquellos donde se hace uso del recurso hídrico marino dado que atraviesa por múltiples afectaciones fisicoquímicas, que ocasionalmente pueden derivar en procesos de eutrofización, pérdida parcial de biodiversidad

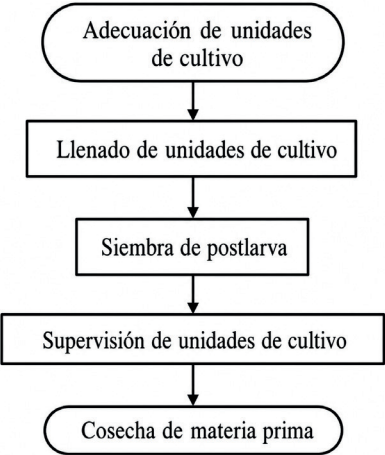
asociada y aceleración de procesos migratorios de especies marinas (Páez-Osuna, 2001). Dichas acciones o macroprocesos se representan gráficamente mediante diagramas de flujo (figura 8.1; figura 8.2; figura 8.3).

Figura 8.1. *Diagrama de Flujo del Proceso de Maduración y Larvicultura*



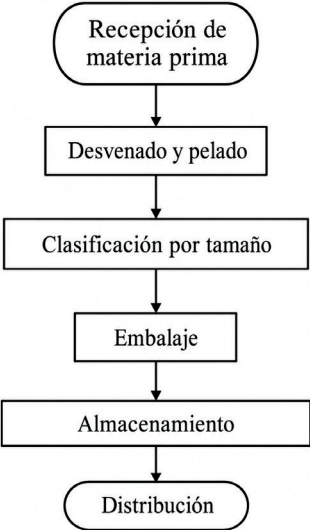
Fuente: Elaboración propia

Figura 8.2. Diagrama de Flujo de la Producción Acuícola



Fuente: Elaboración propia

Figura 8.3. Diagrama de Flujo de Procesamiento de Materia Prima



Fuente: Elaboración propia

Metodología

En el desarrollo de este apartado, el uso de productos orgánicos e inorgánicos implementados durante la supervisión de las unidades de cultivo es uno de los elementos cruciales para tener en cuenta debido a la generación e inadecuada disposición final de residuos sólidos que prepondera en la región, dado que no solo genera efectos negativos hacia el medio ambiente sino también genera efectos perjudiciales a la salud humana (vectores de enfermedades), deterioro del suelo, paisaje, entre otros.

Una vez caracterizadas las acciones o macroprocesos productivos de mayor relevancia para el componente ambiental, se estableció el Diagrama de Interacción Proyecto - Ambiente en aras de analizar en detalle aquellos subprocesos e insumos requeridos para tal fin permitiendo hacer un seguimiento de los efectos o consecuencias generados. En este sentido, el objetivo del diagrama se centró en establecer las acciones que generan un mayor número de impactos ambientales los cuales se catalogaron como Acciones Susceptibles de Producir Impactos Ambientales (ASPI) teniendo en cuenta los factores de representatividad sobre los factores afectados, independencia para su no consideración posterior, directa relación con el proyecto y posibilidad de valoración numérica (tabla 8.1).

Resultados y Discusión

Según lo planteado, las ASPI seleccionadas corresponden a la adecuación de unidades de cultivo, llenado de unidades de cultivo, supervisión del sistema de cultivo, cosecha (vertimiento de aguas residuales), así como desvenado y pelado (generación, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos), las cuales fueron objeto de evaluación numérica de acuerdo a la metodología propuesta por Merino (2018) ajustada a las necesidades del documento dando a conocer una primer ponderación relacionada al grado de severidad de las Acciones Susceptibles de Producir Impactos Ambientales, lo cual se muestra en la lista de chequeo ubicada en la tabla 8.2.

Tabla 8.1. Interacción de los Procesos de Acuicultura con el Medio Ambiente

Macroprosos	Etapa productiva								Subprocesos	Insumos y Equipos Empleados	Salidas / Efectos
	Adaptación a Cautiverio	Maduración	Reproducción	Larvicultura	Engorde	Procesamiento	Especie				
Obtención y Recepción de Ejemplares	x								Atarrayas / Redes de Arrastres / Palangre / Botes Motorizados	Disminución de Población de Especies Marinas	
									Extracción / Traslado a la Estación	Alteración de la Cadena Trófica	
Adecuación de Unidades de Cultivo									Cal / Hipoclorito de Sodio / Ras-trillos / Azadón / Agroquímicos/ Bicarbonato de Sodio / Hidróxido de Calcio / Hiposulfato de Sodio	Incremento de Aireación del Suelo	
	x	x	x	x	x				Secado / Arado / Limpieza y Desinfección	Mejoramiento de las Propiedades del Suelo por Regulación de Alcalinidad	
											Mejoramiento de las Propiedades del Suelo por Regulación de pH

Retos y desafíos de la acuicultura marina en Nariño

	Etapa productiva	Especie	Alimentación / Control de Crecimiento y Sanidad / Control de Parámetros Físicoquímicos / Tratamientos Preventivos / Tratamientos Correctivos / Recirculación y Recambio de Agua / Registros Productivos / Manejo de Residuos Biológicos (Mortalidades) / Mantenimiento de Equipos	Balaceado / Artemia sp. / Microalgas / Prebióticos / Hidróxido de Calcio / Medidor Multiparamétrico / Nasas de Red / Botes no Motorizados / Agroquímicos / Medicamentos / Probióticos / Insu- mos Veterinarios / Aceite	Aumento en el Consumo de Agua	Deterioro de Parámetros Fisi- coquímicos del Agua	Incremento en la Generación de Residuos Sólidos Orgánicos e In- orgánicos	Deterioro de la Calidad del Suelo	Deterioro de la calidad del paisaje
Supervisión del Sistema de Cultivo									

Clasificación	Etapa productiva							Especie			Clasificación por Tamaño	Clasificación Manual / Maquina Clasificadora	Aumento de Consumo Energético
Embalado						x	x				x	Embalados / Envolturas de Plásticos / Cartón	Incremento en la Generación de Residuos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos
Almacenamiento						x	x				x	Cuartos Fríos / Túneles de Viento / Maquinas Glaseadoras	Aumento de Consumo Energético
Distribución						x	x				x	Embarcaciones / Camiones Frigoríficos / Papel Cartón / Hielo / Canastas	Incremento en la Generación de Residuos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos Incremento de Emisiones de CO2

Fuente: Adaptado de Barakat (2014), Brito (2014) y Merino (2018), con datos del proyecto.

Tabla 8.2. Ponderación de Factores Ambientales con Relación a las Actividades Acuícolas

Actividades	Etapa			Factores Ambientales							Total
	Larvicultura	Engorde	Procesamiento	Agua	Suelo	Atmosfera	Flora	Fauna	Paisaje		
Adecuación de Unidades de Cultivo	A	A	NA		X						1
Llenado de Unidades de Cultivo	A	A	NA	X		X			X		3
Supervisión del Sistema de Cultivo	A	A	NA	X	X	X			X		5
Cosecha (Vertimientos de Aguas Residuales)	A	A	NA	X			X		X		4
Desvenado y Pelado (Generación, Almacenamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos y Líquidos)	NA	NA	A	X	X	X	X		X		6
Embalado, Almacenamiento y Distribución	NA	NA	A		X	X				X	3
Total				4	4	4	3	2	5		22

Nota: A= Aplica NA= No Aplica

Fuente: Adaptado de Barakat (2014), Brito (2014) y Merino (2018), con datos del proyecto.

Una vez realizada la lista de chequeo se estableció el grado de severidad de acuerdo con la siguiente escala (tabla 8.3).

Tabla 8.3. *Escala de Determinación del Grado de Severidad*

Número de factores ambientales	Significancia
5 – 6	Alto
3 – 4	Moderado
1 – 2	Bajo

Fuente: Adaptado de Barakat (2014), Brito (2014) y Merino (2018).

La matriz de ponderación de factores ambientales con relación a las actividades de larvicultura, engorde (producción acuícola) y procesamiento, permitió identificar 22 interacciones con el medio ambiente y los recursos naturales, dando a conocer la severidad de los impactos generados (tabla 8.4).

Tabla 8.4. *Matriz de Severidad de Impactos Ambientales*

Actividades	Severidad
Adecuación de Unidades de Cultivo	Bajo
Llenado de Unidades de Cultivo	Moderado
Supervisión del Sistema de Cultivo	Alto
Cosecha (Vertimiento de Aguas Residuales)	Moderado
Desvenado y Pelado (Generación, Almacenamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos y Líquidos)	Alto
Embalado, Almacenamiento y Distribución	Moderado

Fuente: Adaptado de Barakat (2014), Brito (2014) y Merino (2018) con datos del proyecto

A partir de lo planteado anteriormente se identificó que, para el caso de la Producción Acuícola, la supervisión de los sistemas de cultivo representa un grado de severidad alto debido al uso de productos orgánicos e inorgánicos que deterioran los parámetros fisicoquímicos del agua esenciales para el equilibrio de los ecosistemas costeros como son oxígeno disuelto, potencial de hidrogeno, amonio, nitritos, nitratos y fosfatos. De igual modo el proceso de desvenado y pelado realizado durante el procesamiento de especies marinas arroja un grado de severidad alto debido a la generación e inadecuada disposición final de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y al vertimiento de aguas residuales que se realiza sobre el Océano Pacífico, ocasionando alteraciones en el medio acuático como: el deterioro en la composición y de la estructura de la biota acuática, junto con la aceleración de procesos migratorios.

Es así, como los procesos mencionados se tomaron en cuenta para el posterior diseño de programas de manejo ambiental, sin dejar de lado los impactos ambientales que arrojaron una severidad moderada como es el caso del llenado de unidades de cultivo, cosecha y embalado, almacenamiento y distribución de materia prima.

De igual modo, para efecto del análisis del componente ambiental se realizó una segunda fase de EIA – Ex Post específica para el caso de la Producción Acuícola en el municipio de Tumaco, la cual tuvo por objeto determinar la significancia de los cambios ambientales generados por las granjas de producción activas o en funcionamiento hasta la fecha de publicación de este informe correspondientes a 7 fincas productivas, a partir de la asignación de unidades y escalas propuestas por Arboleda (2008), ajustadas a las necesidades del documento. Cabe mencionar, que se tomaron como referencia las fincas de producción mencionadas anteriormente, dado que las fincas inactivas no representan afectación hacia el medio ambiente y los recursos naturales.

En este orden de ideas, en primer lugar, se seleccionaron las etapas productivas objeto de valoración ligadas a factores ambientales las cuales se evaluaron de acuerdo con los criterios mencionados en la tabla 8.5. Criterios de Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales, siguiendo la escala de valoración numérica propuesta en la tabla 8.6. Ponderación de Criterios de Evaluación. Las etapas productivas seleccionadas correspondieron a captación del recurso hídrico para la producción acuícola, uso de agroquímicos utilizados para la preparación de unidades de cultivo, uso de antibióticos para el control de enfermedades, uso de insumos orgánicos para el control de plagas, vertimiento de aguas residuales a los cauces hídricos procedentes de los estanques de cultivo, disposición final de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos (químicos, mortalidades, desinfectantes), implementación de planta de tratamiento de aguas residuales y uso de equipos y/o dispositivos a combustión.

Tabla 8.5. Criterios de Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales

Criterio		Descripción	Calificación	
Ca	Carácter	Define si la acción es positiva o negativa.	Negativo	-
			Positivo	+
Mg	Magnitud	Califica la dimensión del cambio ambiental producido. Se califica con base al área de influencia teórica del impacto, con relación al entorno de la unidad de cultivo.	Alto	A
			Moderado	M
			Bajo	B
			Directo	D
T	Tipo	Modo de impactar el medio ambiente y los recursos naturales.	El cambio se ve reflejado en el mismo espacio-tiempo Indirecto	I
			El cambio se deriva del impacto Directo	D
C	Certeza	Probabilidad de ocurrencia del Impacto.	Alta	A
			Media	M
			Baja	B
Re	Reversibilidad	Posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar al estado previo a la intervención. Este criterio no se aplica en el caso de los impactos positivos.	Reversible (Retorna naturalmente a su estadio original)	Rev
			Recuperable (Requiere intervención antrópica para retornar al estado original)	Rec
			Irrecuperable (No es posible recuperar el recurso natural tanto de manera artificial como de manera natural)	Irr

Fuente: Adaptado de Barakat (2014), Brito (2014) y Merino (2018).

Tabla 8.6. *Ponderación de Criterios de Evaluación.*

Criterio	Calificación
Carácter	Califica si el efecto generado por el proceso o actividad productiva es positivo o negativo en función de si mejora o degrada el medio ambiente y los recursos naturales de la siguiente manera.
Magnitud	Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental generado de la siguiente manera.
	· Alto (4)
	· Moderado (2)
	· Bajo (1)
Tipo	Califica el modo de impactar el medio ambiente y los recursos naturales.
	· Directo (4)
	· Indirecto (1)
Certeza	Grado de incidencia sobre el medio
	· Alta (4)
	· Media (2)
	· Baja (1)
Reversibilidad	Califica la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto mediante acciones antrópicas, naturales o califica si por el contrario no se puede recuperar.
	· Reversible (1)
	· Recuperable (2)
	· Irrecuperable (4)

Fuente: Adaptado de Barakat (2014), Brito (2014) y Merino (2018).

En este punto se realizó la evaluación de impactos ambientales con base en la fórmula propuesta por Arboleda (2008): $I = +- (3c + 2mg + t + re)$ donde I representa la importancia del impacto ambiental, resultando la tabla 8.8. Valoración de Impactos Ambientales, los cuales se asignaron a los rangos establecidos en la tabla 8.7. Rango de Ponderación.

Tabla 8.7. Rango de ponderación

Rango	Ponderación
$7 \leq I < 14$	Irrelevante o compatible con el ambiente
$14 \leq I < 21$	Moderado
$21 \leq I < 25$	Severo
$I \geq 25$	Critico

Fuente: Adaptado de Barakat (2014), Brito (2014) y Merino (2018).

Tabla 8.8. Valoración de Impactos Ambientales

Actividad	Finca 1		Finca 2		Finca 3		Finca 4		Finca 5		Finca 6		Finca 7	
	Im	Impacto	Im	Impacto	Im	Impacto	Im	Impacto	Im	Impacto	Im	Impacto	Im	Impacto
Captación del recurso hídrico para la producción acuícola.	22	Severo	26	Critico	22	Severo	22	Severo	22	Severo	22	Severo	22	Severo
Uso de agro-químicos utilizados para la preparación de los estanques de cultivo u otros.	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico
Uso de antibióticos para el control de enfermedades u otros.	13		13		13		13		13		13		13	
Uso de insumos orgánicos para el control de plagas u otros.	28	Critico	28	Critico	28	Critico	28	Critico	28	Critico	28	Critico	28	Critico
Vertimiento de aguas residuales a los cauces hídricos procedentes de los estanques de cultivo.	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico

Actividad	Finca 1		Finca 2		Finca 3		Finca 4		Finca 5		Finca 6		Finca 7	
	Im	Impacto	Im	Impacto	Im	Impacto	Im	Impacto	Im	Impacto	Im	Impacto	Im	Impacto
Disposición final de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos (químicos, mor-talidades, desin-fectantes).	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico
Implementación de planta de tratamiento de aguas residuales	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico	26	Critico
Uso de equipos y/o dispositivos a combustión	18	Moder-ado	18	Moder-ado	18	Moder-ado	18	Moder-ado	18	Moder-ado	0	Moder-ado	18	Moder-ado

Im = Importancia

Fuente: Adaptado de Barakat (2014), Brito (2014) y Merino (2018) con datos del proyecto

La evaluación realizada corrobora los hallazgos encontrados previamente, en los cuales, la manipulación del recurso hídrico marino representa uno de los impactos ambientales de mayor relevancia dado que modifica las dinámicas ecosistémicas en áreas aledañas a las fincas de producción acuícola y a las plantas procesadoras. Asimismo, la generación e inadecuada disposición final de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y el vertimiento inadecuado de aguas residuales representa otro impacto significativo a ser abordado, dado que es un factor poco atendido en la región, generando contaminación y vectores de enfermedades gastrointestinales, fiebre tifoidea, entre otras.

Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Teniendo en cuenta las cifras presentadas al inicio del documento en la tabla 8.3. Producción de Acuicultura por países, se puede evidenciar que el crecimiento de la industria acuícola a nivel mundial y nacional presenta un aumento exponencial que, si bien representa un fortalecimiento importante en el desarrollo económico y la seguridad alimentaria de las regiones, enfrenta el desafío de conciliar su crecimiento con la preservación de los ecosistemas acuáticos. En este sentido, no obstante el Sector Acuícola cuenta con un alto potencial de crecimiento productivo y económico, se enfrenta a crecientes presiones ambientales derivadas de la intensificación productiva, el uso de insumos químicos, la generación de residuos sólidos y el vertimiento de aguas residuales de modo que, el Plan de Manejo Ambiental se plantea como una herramienta indispensable para garantizar la sostenibilidad de la Industria Acuícola Marina minimizando los impactos negativos y optimizando el uso de los recursos naturales.

Por lo anterior, este apartado tiene como objetivo proponer un Plan de Manejo Ambiental (PMA) con miras a ser implementado durante el proceso de larvicultura, producción acuícola y el procesamiento de especies marinas, en aras de mitigar el impacto ambiental generado,

y optimizar el sistema productivo generando beneficios económicos y ambientales para la Industria Acuícola y la Región del Pacífico Nariñense. En este sentido, el Plan de Manejo Ambiental identifica medidas (acciones y actividades) para mitigar y/o controlar los impactos ambientales generados por las actividades mencionadas.

El PMA propuesto se alinea a la normatividad vigente expedida por los organismos de control encabezados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) mediante la Resolución 1263 de 2018, donde se actualizan las medidas para garantizar la sostenibilidad y la gestión integral de los ecosistemas de manglar. El programa de uso sostenible, manejo y conservación de los ecosistemas de manglar, así como los planes e instrumentos de política como es el caso de la Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia-PlaNDAS.

Es así, como de acuerdo con lo anterior se muestra la tabla 8.9, la cual contiene una serie de estrategias o programas diseñados para mitigar y/o controlar los impactos ambientales identificados previamente junto a un plan de seguimiento o monitoreo conformado por un indicador, un medio de verificación, área responsable, frecuencia y periodo, diseñados para garantizar el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas.

Tabla 8.9. Programa de Manejo de Residuos Sólidos - Líquidos y de Emisiones de CO₂

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Indicador	Medio de Verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Generación de Residuos Sólidos Orgánicos	Afectación al suelo debido a la inadecuada disposición final de residuos orgánicos	Adoptar medidas para la gestión integral de residuos orgánicos de acuerdo con la Resolución No. 0754 de 2014	(Residuos orgánicos almacenados / total de residuos orgánicos generados) * 100	Registro fotográfico de las áreas de almacenamiento	Administración	1	Mensual
		Destinar y adecuar áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos orgánicos, así como áreas de compostaje.					
Generación de Residuos Peligrosos y/o Especiales	Afectación al suelo debido a la inadecuada disposición final de residuos peligrosos y/o especiales	Adoptar medidas para la gestión de RESPEL de acuerdo con el Decreto 4741 de 2005	(Residuos peligrosos entregados / total de residuos peligrosos) * 100	Manifiesto único de entrega	Administración	1	Trimestral
		Realizar convenios con transportistas y gestores de residuos peligrosos con licencia ambiental vigente para su adecuada disposición final.		- Certificado de destrucción - CILLi - CILLi - Cencia Ambiental del gestor			
Generación de Residuos Sólidos Inorgánicos	Afectación al suelo debido a la inadecuada disposición final de residuos inorgánicos	Adoptar medidas para la gestión integral de residuos inorgánicos de acuerdo con la Resolución No. 0754 de 2014	(Residuos inorgánicos almacenados / total de residuos inorgánicos generados) * 100	Registro fotográfico de las áreas de almacenamiento	Administración	1	Mensual
		Destinar y adecuar áreas de almacenamiento de residuos sólidos inorgánicos, así como áreas de reciclaje.					

Retos y desafíos de la acuicultura marina en Nariño

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Indicador	Medio de Verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Almacenamiento de Combustible y Productos Químicos	Afectación al recurso hídrico y suelo debido al inadecuado almacenamiento y mantenimiento de recipientes y/o contenedores.	Adoptar medidas para la gestión integral de residuos químicos de acuerdo con el Decreto 1630 de 2021.	(Inspecciones realizadas / inspecciones programadas) * 100	Informe de inspección técnica y mantenimiento de recipientes y/o contenedores.	Administración	1	Anual
		Realizar inspecciones técnicas y de mantenimiento de los recipientes y/o contenedores de combustible y productos químicos.					
Generación de Residuos Sólidos y Líquidos	Afectación al recurso hídrico y suelo debido al inadecuado manejo de residuos	Realizar jornadas de capacitación al personal operativo sobre la adecuada identificación y separación en la fuente de residuos generados, así como en temas ambientales y seguridad ocupacional.	(Capacitaciones realizadas / capacitaciones requeridas) * 100	Registro escrito de asistencia a jornadas de capacitación	Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	1	Semestral

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Indicador	Medio de Verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Llenado de Unidades de Cultivo y Recambios de Agua	Deterioro de parámetros físicos-químicos del agua	Adoptar las disposiciones planteadas en el Ley 373 de 1997 relacionadas al uso eficiente del agua. Realizar captaciones del medio con previa autorización de CORPONARINO	Tiempo de descarga anterior vs tiempo de descarga posterior (# programas implementados / # de programas contemplados) *100	Tabla de registros con hora inicial y hora final de descarga	Administración	1	Anual
		Implementar programas para identificar los recambios de agua mínimos y a aplicar buenas prácticas de recolección y reutilización del recurso hídrico (métodos de oxigenación)					
Alimentación	Deterioro de parámetros físicos-químicos del agua	Implementar programas de alimentación controlada de modo que se produzca el mínimo desperdicio.	(# programas implementados / # de programas contemplados) *100	Registro escrito de programas llevado a cabo	Administración	1	Trimestral

Retos y desafíos de la acuicultura marina en Nariño

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Indicador	Medio de Verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Vertimiento de Aguas Residuales (plantas de procesamiento)	Deterioro de parámetros físicos-químicos del agua	Implementar sistemas de filtrado previo al vertimiento de aguas residuales tales como mallas separadoras de material sólido, trampas de grasas, reactor aireador de lodos activados, entre otros. Acatar los valores límites máximos permisibles en el vertimiento de aguas residuales de acuerdo con la resolución No. 0631 de 2015	Mediciones comparativas en el índice de calidad del agua vertida	Tablas de registro	Administración	1	Anual
Vertimiento de Aguas Residuales (producción acuícola)	Deterioro de parámetros físico-químicos del agua	Implementar sistemas de tratamiento previo al vertimiento de aguas residuales tales como piscinas de sedimentación, biofiltros (manantial), canales de vertimiento, tratamientos fisicoquímicos, entre otros. Acatar los valores límites máximos permisibles en el vertimiento de aguas residuales de acuerdo con la Resolución No. 0631 de 2015	Mediciones comparativas en el índice de calidad del agua vertida	Tablas de registro	Administración	Temporada de cosecha	Temporada de cosecha

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Indicador	Medio de Verificación	Responsable	Frecuencia	Periodo
Generación de Gases de Efecto Invernadero	Emisión de gases de efecto invernadero	Mejorar el mantenimiento y calibración de las fuentes emisoras de CO2 (Generadores de energía eléctricas y bombas) con la frecuencia establecida en el cronograma de mantenimiento de trabajo.	Mantenimiento realizado / mantenimiento requerido * 100	Registro de mantenimiento y calibración de las fuentes emisoras de CO2	Administración	Conforme a la especificación técnica de cada equipo.	Conforme a la especificación técnica de cada equipo.

Fuente: Adaptado de Barakat (2014), Brito (2014) y Merino (2018).

Conclusiones

El Plan de Manejo Ambiental propuesto busca garantizar el equilibrio entre Productividad y Sostenibilidad a partir de la implementación de estrategias para la gestión del recurso hídrico marino, el control de vertimiento de aguas residuales, la gestión integral de residuos sólidos y la protección de la biodiversidad en aras de minimizar el impacto ambiental y promover prácticas amigables con el medio ambiente y los recursos naturales asegurando la conservación del ecosistema costero y la viabilidad a largo plazo de las operaciones acuícolas. La adopción efectiva de este plan busca optimizar el uso de recursos naturales, promover prácticas de cultivo responsables y garantizar la salud y el bienestar de las especies cultivadas. Este plan se constituye como una herramienta fundamental para lograr una Acuicultura más limpia, eficiente y sostenible.

En ese sentido, el análisis de impactos ambientales permitió identificar que las actividades asociadas a la supervisión del sistema de cultivo y al procesamiento de especies marinas, en especial el desvenado y pelado, presentan los mayores niveles de severidad ambiental. Estos procesos generan deterioro en los parámetros fisicoquímicos del agua, incremento en la generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y vertimiento de aguas residuales hacia los ecosistemas marinos, lo que puede afectar la composición de la biota acuática y alterar las dinámicas ecológicas de los ecosistemas costeros.

Los resultados de la evaluación ambiental evidencian que el manejo del recurso hídrico constituye uno de los factores críticos para la sostenibilidad de la acuicultura marina en el municipio de Tumaco. Actividades como la captación de agua, los recambios en los estanques de cultivo y el vertimiento de aguas residuales presentan impactos ambientales severos o críticos en varias de las unidades productivas analizadas, lo que demuestra la necesidad de implementar estrategias de control, tratamiento y recirculación del agua que reduzcan la presión sobre los ecosistemas costeros.

La formulación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) se consolida como una herramienta estratégica para equilibrar el crecimiento productivo de la acuicultura marina con la conservación de los ecosistemas. Las medidas propuestas, orientadas a la gestión integral de residuos sólidos y líquidos, al control de emisiones y al uso eficiente del recurso hídrico, contribuyen a reducir los impactos ambientales identificados y fortalecen las bases para el desarrollo de una acuicultura marina más sostenible en la región del Pacífico nariñense.

Por otra parte, el componente ambiental contempló la descarga de 22 parámetros fisicoquímicos, climáticos y oceanográficos obtenidos de las plataformas Power y OceanColor propiedad de La Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA), así como de Copernicus propiedad de la Comisión Europea, con una proyección de coordenadas WGS84 y una resolución temporal mensual establecida para un periodo entre 2011 y 2021. Cabe mencionar que los datos fueron extraídos para un total de 10 puntos de muestreo distribuidos a lo largo de la Región del Pacífico Nariñense abarcando áreas oceánicas y continentales. Lo anterior se realizó en aras de crear una herramienta que aporte a la toma de decisiones frente a la formulación e implementación de energías renovables en el territorio, así como determinar la especie objeto de cultivo más adecuada para cada área geográfica, según el comportamiento o variación espacial de los parámetros fisicoquímicos de interés.

Para terminar, en términos generales, los resultados del análisis ambiental evidencian que el desarrollo de la acuicultura marina en el municipio de Tumaco presenta un nivel de presión ambiental significativo, asociado a la forma en que se realizan diversas actividades productivas dentro del sistema de cultivo y procesamiento de especies marinas. Procesos como la captación intensiva de agua, recambios frecuentes en los estanques de cultivo y vertimiento de aguas residuales sin tratamientos adecuados generan alteraciones en los parámetros fisicoquímicos del agua, incrementan la carga orgánica en los ecosistemas y pueden afectar la dinámica ecológica de los ambientes costeros. Este panorama pone

de manifiesto la necesidad de fortalecer la planificación ambiental del sector, promoviendo modelos de producción más sostenibles que integren tecnologías de tratamiento, control de descargas, recirculación del agua y gestión responsable de los recursos naturales, de manera que el crecimiento de la acuicultura regional pueda desarrollarse en equilibrio con la conservación de los ecosistemas marinos y costeros.

Referencias

- Arboleda González, J. A. (2008). *Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*.
- Barakat, J. M. S. (2014). *Estudio de impacto ambiental ex post: Camaronera Canadá 3L* (Informe técnico). <https://maeguayas.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/01/eia-ex-post-camaronera-canad3a1-julio-miguel-salem-barakat-1.pdf>
- Brito, M. E. (2014). *Estudio de impacto ambiental ex post: Fases de operación, mantenimiento y abandono de la camaronera Canadá Julio Miguel Salem Barakat* (Informe técnico).
- Chevakidagarn, P., & Danteravanich, S. (2017). Environmental impact of white shrimp culture during 2012–2013 at Bandon Bay, Surat Thani Province: A case study investigating farm size. *Agriculture and Natural Resources*, 51(2), 109–116. <https://doi.org/10.1016/j.anres.2016.08.007>
- Merino Plaza, R. (2018). *Estudio de impacto ambiental ex post camaronera Greentrailcorp S. A.* <https://corporacionlanec.com/wp-content/uploads/2022/02/greentrail.pdf>
- Páez-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>



Capítulo 09.

Análisis Competitivo, Estratégico y Prospectivo para la Acuicultura Marina en Nariño ²⁵



Mario Fernando Arcos Rosas ²⁶

Juan Camilo Mejía ²⁷

Arcos-Rosas, M.F & Mejía, J.C (2025). Análisis Competitivo, Estratégico y Prospectivo para la Acuicultura Marina en Nariño. Mejía, J.C. & Imues, M.A (Comp.), *Retos y Desafíos de la Acuicultura Marina en Nariño* (pp. 242 – 307). Editorial Universidad de Nariño. Pasto Colombia.

25 Este capítulo fue resultado de la investigación titulada: “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y la diversificación de la acuicultura marina en la Costa Pacífica del departamento de Nariño”, cuyo objetivo inicial fue: Generar una línea base para identificar el potencial de la cadena productiva de la acuicultura marina en la región costera de Nariño, el cual se desarrolló entre marzo de 2023 y octubre de 2024 y tuvo el financiamiento del Sistema General de Regalías con BPIN 2018000100016.

26 Magister en Mercadeo; docente investigador Universidad Nariño; integrante del grupo de investigación Comercio Mercadeo e Internacionalización, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: mfarcosr@udenar.edu.co ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-2209-3549>.

27 Doctor en Marketing, Universidad de Valencia (España); Docente Titular Universidad de Nariño; integrante del grupo de investigación Comercio, Mercadeo e Internacionalización, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: jcamejia@udenar.edu.co ORCID: 0000-0001-7818-9972

Resumen

Este Capítulo aborda un análisis integral de la Competitividad, Estrategia y Visión Prospectiva del Sector de la Acuicultura Marina en la Región Costera de Nariño. El principal objetivo consistió en identificar los factores habilitantes y restrictivos que inciden en el desarrollo del sector, así como proponer escenarios futuros y líneas estratégicas de acción. El estudio combinó una metodología de análisis cualitativo y cuantitativo, apoyado en matrices MEFE, MEFI y DOFA, encuestas, entrevistas, así como en el uso de herramientas prospectivas como el método MICMAC. Los resultados evidencian que, aunque el sector presenta fortalezas destacables en conocimiento técnico, calidad del producto y ubicación estratégica, también enfrenta importantes debilidades estructurales, como deficiencias en infraestructura, bajo nivel de asociatividad y escasa innovación tecnológica. A través del análisis de escenarios, se delinearon tres futuros posibles: optimista, moderado y pesimista, los cuales permiten estructurar un plan de acción enfocado en sostenibilidad, innovación, modernización y expansión de mercados. En conclusión, la Acuicultura Marina en Nariño tiene potencial para convertirse en un eje de desarrollo económico regional, siempre que se implementen políticas integrales que integren infraestructura, capital humano e inversión en ciencia y tecnología.

Palabras clave: Análisis Estratégico; Competitividad; Desarrollo Sostenible; Planeación Prospectiva; Innovación Tecnológica; Cadenas Productivas; Políticas Públicas.

Introducción

La Acuicultura Marina en el departamento de Nariño enfrenta un contexto de alta complejidad derivado de factores estructurales, productivos, logísticos y comerciales, que limitan su consolidación como un sector competitivo. A pesar del enorme potencial que ofrece el litoral Pacífico por su biodiversidad, ubicación geográfica y capacidad de generar empleos inclusivos, el sector presenta rezagos en términos de innovación, certificaciones de calidad, conectividad, eficiencia logística, asociatividad y articulación institucional. En consecuencia, se requiere una evaluación integral que permita definir con claridad las ventajas comparativas y competitivas, identificar las brechas existentes y proyectar escenarios estratégicos que conduzcan a un fortalecimiento sostenible y articulado del sector (Rodríguez-Luna *et al.*, 2021).

Para responder a esta necesidad, se desarrolló un análisis competitivo, estratégico y prospectivo que permitió mapear tanto las limitaciones como las oportunidades emergentes del Sector Acuícola Marino en Nariño. El enfoque metodológico incluyó herramientas cualitativas y cuantitativas, entre las que destacan el análisis DOFA, la matriz MEFI y MEFE, la evaluación del entorno a través de un análisis PESTEL, y una propuesta de escenarios futuros utilizando la Metodología de Planeación Prospectiva (Babatunde *et al.*, 2021; Hishamunda *et al.*, 2011). Además, se consideraron referencias del Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter, el Diamante de Competitividad de Michael Porter (Ndanga *et al.*, 2015) y el Modelo de Negocio Inclusivo propuesto por Kaminski *et al.* (2020), con el fin de integrar una visión que combine criterios económicos, sociales y ambientales.

El análisis se justifica, por la urgencia de implementar estrategias diferenciadoras que permitan posicionar la Acuicultura Marina del Pacífico Colombiano, en mercados nacionales e internacionales, mediante una oferta con valor agregado, sostenibilidad ambiental y equidad

territorial. A su vez, cobra relevancia el enfoque de desarrollo endógeno, el cual plantea que el aprovechamiento de recursos locales, acompañado por la innovación y la cooperación de todos los actores presentados en este informe, puede ser una vía para transformar sectores productivos en territorios periféricos. En este sentido, se plantea que la competitividad territorial no depende exclusivamente de factores externos como la infraestructura o los mercados, sino también de la capacidad de los actores locales para articularse, planificar estratégicamente y adaptarse a los cambios del entorno (Guo *et al.*, 2022).

Asimismo, el Capítulo integra elementos del enfoque de sistemas agroalimentarios sostenibles propuesto por la FAO (2021), gracias, a que la Acuicultura Marina debe concebirse no solo como una actividad económica, sino también como una fuente clave de seguridad alimentaria, identidad cultural, gobernanza comunitaria y regeneración ambiental. El propósito es avanzar hacia una Acuicultura resiliente, inclusiva y competitiva que supere los modelos extractivos y depredadores, para fortalecer la bioeconomía azul como alternativa para el desarrollo sostenible de los territorios costeros de (De Grunt *et al.*, 2021). En consecuencia, se presentan los principales hallazgos derivados del análisis estratégico y prospectivo, estructurados con base en evidencia empírica, experiencias regionales e indicadores de desempeño, con el fin de aportar a la formulación de políticas públicas, planes de negocio y rutas de intervención para el sector.

Metodología

Este Capítulo empleó un enfoque metodológico cualitativo y estratégico de tipo exploratorio-descriptivo, con el propósito de identificar las condiciones actuales, los factores críticos de éxito y las oportunidades de desarrollo de la Acuicultura Marina en Nariño. Para tal fin, se integraron herramientas de análisis estratégico territorial con participación directa de los actores de la cadena productiva.

En primer lugar, se desarrollaron espacios de diálogo con productores, comercializadores, representantes institucionales y organizaciones no gubernamentales mediante entrevistas semiestructuradas, listas de chequeo y observación directa en campo. Estos encuentros se realizaron en Tumaco, lo que permitió identificar capacidades, necesidades y percepciones frente al entorno competitivo del sector.

En segundo lugar, se aplicaron instrumentos de análisis estructurado como el Análisis FODA, el Análisis PESTEL y el Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter. Estas herramientas facilitaron una evaluación integral del entorno político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal, así como de la competencia actual y potencial, las barreras de entrada, los productos sustitutos, el poder de los proveedores y el poder de los clientes (Porter, 2008; Wilk & Fensterseifer, 2003).

En tercer lugar, se diseñaron escenarios prospectivos para el año 2035, a partir de variables críticas identificadas por consenso entre actores del territorio. Este ejercicio prospectivo permitió establecer líneas de acción y objetivos estratégicos orientados al fortalecimiento de la Cadena Acuícola, priorizando la inclusión de pequeños productores, la sostenibilidad ambiental y el acceso a mercados diferenciados (Hishamunda *et al.*, 2011).

Por último, los hallazgos y análisis derivados fueron articulados en un plan estratégico de intervención, con metas a corto, mediano y largo plazo, sustentado en modelos de negocio inclusivos que permitan el escalamiento productivo y comercial de la Acuicultura Marina en el Pacífico Sur Colombiano (Kaminski *et al.*, 2020).

Resultados y Discusión

Para realizar un análisis detallado de la competitividad de la Cadena de la Acuicultura Marina en la costa pacífica de Nariño, es crucial examinar varios aspectos que influyen en su desarrollo y posicionamiento

en el mercado. La competitividad de esta cadena puede evaluarse a través de diferentes dimensiones, como la productividad, innovación, sostenibilidad ambiental, calidad del producto, logística de distribución, infraestructura vial multimodal, capacitación y financiamiento, eficiencia del mercado, talento humano según lo establecido por el Consejo Nacional para la Competitividad de Nariño y otras entidades formadas para diseñar políticas y planes para el territorio (Consejo Privado de Competitividad, 2024; Rojas-Jiménez *et al.*, 2023).

Factores Clave para lograr la Competitividad del Sector

Según lo anterior, la productividad en la Acuicultura Marina de Nariño está influenciada por diversos factores, como las condiciones ambientales, prácticas de cultivo, gestión empresarial, tecnologías de producción intensiva, eficiencia en la cadena de suministro y adopción de buenas prácticas de manejo para aumentar la productividad y reducir los costos operativos (Asche *et al.*, 2022; Mitra *et al.*, 2020). Asimismo, la innovación juega un papel crucial en la competitividad de la Acuicultura; en este punto se destaca la importancia de la investigación y el desarrollo en la mejora de las técnicas de cultivo, diseño de sistemas de producción más eficientes y diversificación de productos. La inversión en investigación y desarrollo puede generar nuevas oportunidades de mercado y aumentar la competitividad a largo plazo de la cadena acuícola (Afewerki *et al.*, 2023; Kumar *et al.*, 2018).

En cuanto a la sostenibilidad ambiental, la Acuicultura Marina enfrenta desafíos significativos relacionados con la conservación de los ecosistemas marinos y la minimización de los impactos ambientales. Sobre esto, es importante recurrir a la adopción de prácticas de cultivo sostenibles, como el uso de alimentos orgánicos y ubicación adecuada de las granjas acuícolas (Salin & Arome, 2018). Otro factor importante para el consumidor es mantener altos estándares de calidad en todas las etapas de producción, desde la selección de las especies hasta el

procesamiento y la distribución. Esto se puede comprobar a través de las certificaciones de calidad que define la trazabilidad de los productos, con lo cual se aumenta la confianza del consumidor y abrir nuevos mercados tanto a nivel nacional como internacional (Krešić *et al.*, 2020).

Otros ejes importantes para tener en cuenta son: la infraestructura logística, tanto portuaria, vial y de servicios como parte esencial para facilitar el transporte de insumos y productos acuícolas, por lo cual, es necesaria la inversión en puertos, muelles, carreteras y servicios de almacenamiento y refrigeración para mejorar la eficiencia logística y reducir los costos de producción y distribución (Vlachos & Malindretos, 2021). El marco regulatorio claro y favorable que proporcione seguridad jurídica a los inversionistas y facilite el desarrollo de la Acuicultura. Esto incluye regulaciones ambientales, sanitarias, de permisos y de uso de recursos, que deben ser coherentes y promover prácticas sostenibles (Engle & Stone, 2013).

También es clave la transferencia de tecnología y capacitación para mejorar las prácticas de producción, gestión empresarial y calidad del producto. Esto puede lograrse a través de programas de formación técnica, asistencia técnica personalizada y colaboración con instituciones de investigación y universidades (Kumar *et al.*, 2018). Asimismo, las alianzas público-privadas son esenciales para abordar los desafíos comunes y aprovechar las oportunidades de desarrollo. Estas, pueden facilitar la coordinación de políticas, inversión conjunta y creación de redes de apoyo (Vergara-Solana & Martinell, 2024). Por último, es necesario el acceso a financiamiento para invertir en infraestructura, tecnología y capacitación. Esto puede incluir programas de capital semilla, crédito preferencial, subsidios o incentivos fiscales (Kleih *et al.*, 2013).

Un elemento fundamental para el desarrollo de la Acuicultura Marina en Tumaco es el capital humano, ya que el éxito del sector depende del conocimiento, habilidades y bienestar de quienes participan

en la cadena de valor (Williams *et al.*, 2012). Según Schwarz y Gibson (2010), este componente se fortalece mediante: a) formación técnica en Acuicultura, incluyendo manejo de estanques, nutrición y sanidad de los organismos; b) conocimientos empresariales que abarquen planificación financiera, marketing y normativas ambientales; c) promoción de la salud y seguridad ocupacional mediante prácticas como primeros auxilios, uso de equipos de protección y manejo seguro de químicos; d) conciencia ambiental y prácticas sostenibles, como el monitoreo del agua, control de residuos y protección de la biodiversidad; y e) fomento de la inclusión social, participación comunitaria y asociatividad, promoviendo que los beneficios de la Acuicultura lleguen a grupos vulnerables mediante programas de formación y participación en la toma de decisiones.

De igual forma, se analizó, la eficiencia de los mercados para productos de Acuicultura Marina, la cual, se encuentra limitada por deficiencias en la infraestructura terrestre y marítima, lo que incrementa costos logísticos y obstaculiza el acceso a mercados externos. En ese sentido, se encontró que hay: a) acceso limitado a mercados internacionales debido a la carencia de puertos adecuados y servicios marítimos eficientes, lo que restringe la capacidad exportadora de los productores; b) altos costos de transporte derivados de estas limitaciones en especial por tratarse de productos perecederos que requieren refrigeración. c) fragmentación del mercado local, junto con la debilidad en canales de distribución, que limita la comercialización interna y reduce los márgenes de ganancia. Por ello, se requiere inversión urgente en infraestructura logística y para ello es esencial fomentar la coordinación entre actores públicos y privados, que establezcan políticas de apoyo y alianzas estratégicas para fortalecer la cadena de suministro y aumentar la eficiencia del mercado (Dey *et al.*, 2010).

Por último, se deben tener en cuenta alguno aspectos importantes entre los que se destacan: a) recursos naturales abundantes, ya que estos territorios poseen una amplia biodiversidad marina y condiciones

ambientales favorables que permiten la diversificación productiva y el impulso de prácticas como la Acuaponía y el Cultivo de Especies Nativas; b) interés creciente en la Acuicultura Sostenible, lo cual, abre posibilidades para implementar sistemas orgánicos, recirculantes y certificaciones que garanticen calidad y trazabilidad, alineándose con las demandas del mercado internacional; y c) apoyo gubernamental y de la cooperación internacional, que ofrece recursos técnicos y financieros para fomentar la innovación, facilitar el acceso a tecnologías y fortalecer la capacitación, investigación aplicada y transferencia de conocimientos en el sector (Munguti *et al.*, 2023).

Análisis Prospectivo

Para plantear el desarrollo de este elemento, se tomó como base, las encuestas y entrevistas realizadas a los Acuicultores quienes en diferentes momentos aportaron sus conocimientos para plantear un futuro para la Acuicultura Marina. De allí, se obtuvieron variables de tipo social, económica, ambiental y técnica, con lo que se puede realizar un Análisis Prospectivo.

Entre las variables analizadas se determinaron (tablas 9.1, 9.2).

Tabla 9.1. Variables Críticas para el Análisis Prospectivo del Ambito Social y Económico

Ámbito Social y Económico	
Variable Analizada	Descripción
Edad	La Edad de los Acuicultores puede afectar su capacidad para realizar trabajos físicos, su experiencia en la Acuicultura y su disposición a adoptar nuevas tecnologías.

Ámbito Social y Económico	
Genero	La Distribución por Género de los Acuicultores puede afectar su acceso a recursos, su participación en la toma de decisiones y su vulnerabilidad a la discriminación.
Estado Civil	La Situación familiar de los Acuicultores que puede afectar sus necesidades y sus responsabilidades.
Nivel de Escolaridad	El Nivel Educativo de los Acuicultores puede afectar su capacidad para comprender información compleja y tomar decisiones informadas.
Personas a Cargo	El Número de Personas que dependen de los Acuicultores para su sustento puede afectar la cantidad de ingresos que necesitan los acuicultores para mantener a sus familias.
Uso de Equipos Informáticos	El Acceso de los Acuicultores a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden ayudar a los acuicultores a acceder a información sobre mercados, manejo de información del cultivo, internet y nuevas tecnologías.
Estrategias Comerciales	Estrategias que utilizan los Acuicultores para vender sus productos. Las Estrategias Comerciales Efectivas pueden ayudar a los acuicultores a aumentar sus ingresos y mejorar su calidad de vida.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.2. *Variables Críticas para el Análisis Prospectivo del Ámbito Técnico y Ambiental*

Ámbito Técnico y Ambiental	
Variable Analizada	Descripción
Certificación en Calidad	Define el cumplimiento de estándares establecidos por organismos independientes para asegurar la calidad de los productos acuícolas.

Ámbito Técnico y Ambiental	
Tipo de Sociedad	Identifica la forma legal de la empresa acuícola, como sociedad anónima, cooperativa, etc.
Especies Cultivadas	Especifica las especies de peces, crustáceos o moluscos que se crían en la granja acuícola.
Sistema de Producción	Describe el método utilizado para el cultivo de las especies, como Acuicultura extensiva, semi-intensiva o intensiva.
Estructura de Cultivo	Detalla la infraestructura utilizada para el cultivo, como estanques, jaulas, balsas o sistemas de recirculación.
Área Sembrada	Indica la superficie total dedicada al cultivo de las especies acuáticas.
Densidad	Define el número de organismos por unidad de área o volumen de cultivo.
Kilos Obtenidos	Registra la cantidad de producto acuícola cosechado en un período determinado.
Porcentaje de Supervivencia	Mide la proporción de organismos que sobreviven desde la siembra hasta la cosecha.
Inversionistas	Identifica a las personas o entidades que han aportado capital a la empresa acuícola.
Artes de Cosecha	Describe los métodos y herramientas utilizados para la recolección de los productos acuícolas.
Uso de Equipos informáticos	Indica la aplicación de tecnología informática para el manejo de datos, control de parámetros y gestión de la producción acuícola.
Origen de la Semilla	Especifica la procedencia de los alevines o semillas utilizadas para el cultivo.
Instalaciones Cercadas	Describe si la granja acuícola cuenta con cercas o barreras para prevenir el escape o ingreso de especies.
Zonas de Trabajo Diferenciadas	Indica la existencia de áreas separadas para distintas actividades, como cultivo, procesamiento y almacenamiento.
Fuga e Ingreso de Especies	Registra la ocurrencia de escapes o ingreso de especies no deseadas en el cultivo.
Bodegas	Describe la existencia de instalaciones para el almacenamiento y procesamiento de los productos acuícolas.

Ámbito Técnico y Ambiental	
Andenes perimetrales y drenajes	Indica si la granja cuenta con andenes perimetrales y sistemas de drenaje para el manejo del agua.
Reservorio de Agua	Describe la fuente y calidad del agua utilizada para el cultivo.
Parámetros Físicoquímicos en el Cultivo	Registra el monitoreo de parámetros como temperatura, pH, oxígeno disuelto, salinidad y nutrientes en el agua de cultivo.
Zonas de Desinfección	Indica la existencia de áreas para la desinfección de equipos, materiales y personal.
Programa de Prevención y Control Sanitaria	Describe las medidas implementadas para prevenir y controlar enfermedades en los cultivos.
Programa del Control de Plagas	Detalla las estrategias utilizadas para el manejo de plagas en la granja acuícola.
Enfermedades y Medicamentos	Registra la aparición de enfermedades y el uso de medicamentos para su tratamiento.
Tipo de Alimentación	Describe el tipo de alimento utilizado para la nutrición de las especies acuáticas.
Registros Productivos	Detalla la información documentada sobre la producción, incluyendo crecimiento, mortalidad, conversión alimenticia y otros parámetros.
Fuente de Captación	Indica la procedencia del agua utilizada para el cultivo, como agua de mar, agua dulce o agua subterránea.

Fuente: Elaboración propia.

Con base en el Análisis Prospectivo con la herramienta de software MICMAC y bajo la consideración de los factores críticos analizados antes, se proponen tres escenarios prospectivos (Firdaus *et al.*, 2023) para la Acuicultura Marina en Tumaco, en los cuales se integran variables socioeconómicas, técnicas y ambientales (tabla 9.3).

El escenario optimista (“Tumaco, Hub de Innovación Acuícola”), exige una apuesta coordinada por tecnologías de recirculación y control ambiental, una ruta de certificaciones internacionales y protocolos de

manejo que reduzcan impactos. Con esas condiciones, la productividad se eleva, la mortalidad baja y el costo unitario se estabiliza frente a shocks de costos altos de insumos. La certificación abre nichos premium, sostiene la prima de precio y soporta un crecimiento de 8–10% anual. El reto central se ubica en energía confiable, capital para CAPEX y capacidad técnica para operar RAS y sistemas de bioseguridad.

El escenario moderado (“Desarrollo Controlado con Enfoque Local”), plantea mejoras incrementales en infraestructura y logística con una caída de 20% en costos de transporte y frío. Las unidades productivas optimizan operaciones, ordenan cosechas y estandarizan BPM / HACCP, lo que permite crecer 4–5% anual. La sostenibilidad se mantiene, pero el acceso a mercados de alto valor sigue limitado si no se completa la ruta de certificación y trazabilidad. Este camino funciona como rampa: consolida eficiencia, reduce riesgo y prepara el salto hacia el escenario optimista.

El escenario pesimista (“Estancamiento y Riesgos Ambientales”) surge cuando no hay adopción tecnológica ni tratamiento de efluentes, y persiste la dependencia de métodos tradicionales. Los costos operativos suben, la eficiencia cae y el sistema se expone a eventos sanitarios y sanciones, con crecimiento de 1–2% o incluso negativo. La degradación ambiental erosiona licencias y reputación, y la caja se tensiona por mayores gastos correctivos. Evitar esta trayectoria requiere mínimos ambientales exigibles, monitoreo de agua, bioseguridad y un plan financiero que priorice inversiones de alto impacto.

Tabla 9.3. Escenarios prospectivos propuestos

Escenario	VARIABLES CLAVE	SUPUESTOS PRINCIPALES	RESULTADOS ESPERADOS
Primer escenario Optimista: “Tumaco, Hub de Innovación Acuícola”	Especie Cultivada	Inversión significativa en tecnologías avanzadas (RAS, control ambiental).	Crecimiento anual del 8 – 10 %.
	Certificación Unidad Productiva	Crecimiento del 50% en exportaciones gracias a certificaciones internacionales.	Tumaco se convierte en un referente en prácticas acuícolas sostenibles.
	Métodos de Tratamiento y Mantenimiento	Implementación de prácticas sostenibles que reducen impactos ambientales.	
Segundo escenario Moderado: “Desarrollo Controlado con Enfoque Local”	Participación en Proyectos de Acuicultura	Mejoras incrementales en infraestructura, reducción de costos logísticos en un 20%.	Crecimiento anual del 4-5 %.
	Tipo de Unidad Productiva	Crecimiento moderado en proyectos locales con enfoque en eficiencia operativa.	Sostenibilidad moderada con un enfoque en estabilidad a largo plazo.
Tercer escenario Pesimista: “Estancamiento y Riesgos Ambientales”	Ventas Netas de la Producción	Mantenimiento de prácticas ambientales básicas.	
	Riesgos de Contaminación Ambiental	Falta de adopción de tecnologías avanzadas, manteniendo baja eficiencia.	
	Especie Cultivada	Aumento de costos operativos debido a la dependencia de métodos tradicionales.	Riesgos crecientes que amenazan la viabilidad a largo plazo del sector.
Dinero Gastado	Degradación ambiental por falta de prácticas de tratamiento.		

Fuente: Elaboración propia.

Matrices Estratégicas y Plan de Acción

El Análisis PESTEL es una herramienta fundamental para evaluar los factores externos que influyen en la Cadena Productiva de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica de Nariño. Este análisis permite identificar y comprender, cómo los factores Políticos, Económicos, Socioculturales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales impactan el desarrollo y la competitividad del sector. A través de una evaluación detallada de cada una de estas dimensiones, se busca no solo detectar las oportunidades y amenazas presentes en el entorno, sino también establecer una base sólida para la planificación estratégica de la Acuicultura en esta región (Finne, 2017).

En el ámbito Político, el marco institucional nacional y local promueve la Pesca y Acuicultura, como motores de desarrollo, con estrategias enfocadas en sostenibilidad y fortalecimiento comunitario. No obstante, la dispersión de planes municipales exige una coordinación regional más sólida para potenciar su impacto. La articulación interinstitucional será clave para traducir estos planes en acciones efectivas. En el tema económico, la Actividad Acuícola en la Costa Pacífica representa una fuente de exportación significativa, aunque persisten altos niveles de pobreza. La falta de reinversión estructural y la informalidad del sector limitan su potencial económico. Es necesario implementar mecanismos de redistribución más eficaces y garantizar encadenamientos productivos que retornen valor a la región.

En lo Social, las comunidades afrodescendientes organizadas en Consejos Comunitarios tienen un rol fundamental en la gestión territorial. Su fortalecimiento y participación activa en la Cadena Acuícola podría potenciar la cohesión social y el desarrollo inclusivo. Sin embargo, aún enfrentan retos relacionados con acceso a servicios básicos y oportunidades laborales estables. En lo tecnológico, los sistemas de recirculación, BIOFLOC y plataformas flotantes abre posibilidades para una Acuicultura Sostenible

y Eficiente. No obstante, su implementación requiere inversiones iniciales altas, capacitación técnica y políticas de fomento tecnológico que faciliten la apropiación comunitaria y empresarial de estas innovaciones.

En el aspecto Ambiental, la región enfrenta riesgos crecientes por contaminación y degradación de ecosistemas, lo cual amenaza la sostenibilidad de la actividad. Sin embargo, se reconoce su alto valor ecológico y el potencial para prácticas de conservación articuladas con producción, como lo señalan foros científicos internacionales. La clave será equilibrar conservación y uso productivo con mecanismos de gobernanza ambiental efectiva.

Y por último, en lo Legal, el entorno normativo es amplio y favorable, con múltiples resoluciones que regulan la producción, trazabilidad y sostenibilidad. Aun así, persisten desafíos en la implementación y control, en territorios alejados como la Costa Pacífica Nariñense. La simplificación de trámites, la formación legal para productores y la vigilancia efectiva deben fortalecerse (tabla 9.4).

Tabla 9.4. Análisis PESTEL

Factor	Variable	Detalle	Impacto
Político	Colombia Potencia Mundial de la Vida Plan Nacional de Desarrollo 2022 - 2026	De acuerdo con la Reforma Rural Integral se busca desarrollar estrategias para fortalecer la Pesca y la Acuicultura como motores de desarrollo económico y social, especialmente para los pescadores artesanales; en zonas de mayor productividad se facilitará tecnologías para realización de pesca sostenible. Por otro lado la promoción en la participación de pequeños productores y pescadores artesanales.	3
	Plan de Desarrollo de Tumaco 2020 – 2023	Restauración de ecosistema para prevenir y controlar la pesca dinamita, control y vigilancia de tráfico ilegal de especies, educación en conocimiento ambiental, alianzas estratégicas dirigidas a la promoción y protección ambiental. Objetivo fomentar el uso responsable de los recursos naturales, detener la degradación de la tierra, proteger la biodiversidad, combatir actividades dañinas como la caza furtiva, procesar los desechos y químicos adecuadamente, reducir las emisiones, y empoderar a la población para lograr un desarrollo sostenible en armonía con la naturaleza.	3
	Plan de Desarrollo de El Charco 2020 - 2023	Fortalecimiento de la Cadena Productiva de Pesca y Acuicultura en el municipio de El Charco a través de proyectos productivos integrales.	3
	Plan de Desarrollo de Olaya Herrera 2020 - 2023	Cumplir como meta una gestión que garantice implementación, transformación y comercialización de productos acuícolas con el fin de fortalecer la cadena productiva del municipio. Prácticas de captura sostenibles.	3
	Plan de Desarrollo de Mosquera 2020 - 2023	Debido a la gran explotación y captura de individuos de talla inferior a la madurez de la piangua existente, busca implementar planes de manejo sostenible que consideren tanto aspectos ambientales como económicos, incluyendo técnicas de pesca amigables y el respeto a las tallas mínimas de captura, para mejorar la calidad de vida de los pescadores y conservar estos recursos naturales. Fomentar la asociatividad de las personas dedicadas a la pesca del camarón en el Municipio de Mosquera	3

Factor	Variable	Detalle	Impacto
Político	Plan de Desarrollo de Santa Bárbara Iscuandé 2020 - 2023	Apoyo a los emprendimientos de pequeñas empresas de productos pesqueros y acuícolas.	3
	Plan de Desarrollo de Francisco Pizarro 2020 - 2023	Frente al análisis de las debilidades que enfrenta el sector, el plan busca el fortalecimiento de los servicios de apoyo al fomento de la Pesca y la Acuicultura en la región.	3
Económico	PIB	En el último trimestre del año 2023 presento una desaceleración en el PIB. El sector de la Acuicultura presento un -1,4%	1
	Pesca en Nariño	En los registros del Centro Regional de Fomento y Desarrollo Integral de la Pesca, Acuicultura y Maricultura (CERFDIPESCA), se encontró que desde el departamento, el 95% de las exportaciones se generan en la costa pacífica desde el puerto de Tumaquito, sin embargo, la zona sigue manteniendo alto índice de pobreza. Lo que ha impulsado a sus habitantes a recurrir a cultivos ilícitos.	1
	Actividad Económica	Respecto a la pesca de peces, crustáceos y moluscos, este ha sido un factor de generación de empleo, generando un sustento alimenticio a las poblaciones más vulnerables.	3
Social	Consejos Comunitarios	Tienen como objetivo principal la representación y defensa de los derechos de las comunidades negras o afrodescendientes que habitan en las zonas rurales y urbanas.	2
Tecnológico	The egg robust	Crecimiento sostenible de la industria de la Acuicultura, mediante un prototipo ovalado con sistema de circulación, alimentación, selección y observación incorporado, el cual permite agilizar el proceso de maduración y engorde de la especie.	3
	Sistema de Recirculación	Se compone de 2 elementos fundamentales, mecanismo para remover los sólidos (alimento y heces), biofiltros para recircular el agua. Se adapta a varias especies incluso al camarón, sistema super intensivo, altas densidades en pocas hectáreas (Ecuador busco información sobre la recirculación, tenían todo en grandes hectáreas).	4

Factor	Variable	Detalle	Impacto
Tecnológico	BIOFLOC Sistema Intensivo de Producción Acuícola	<p>Con la recirculación y tecnología, se puede decidir sobre el nivel de pH, temperatura, nivel de oxígeno y otros factores, ya no está limitado al ambiente, sino a lo que se quiere producir. Pero tener en cuenta alimentación que sea eficiente.</p> <p>Tecnología intensiva de producción, con mínimo cambios de cambio con incentivo de microorganismos con el fin de reutilizar el agua con microorganismos que permitan el reciclado de agua. Sistemas sostenibles sin circulación de agua, respecto a la alimentación se realiza un protocolo de alimentación con un % específico donde se alimentan del FLOC microbiano y el so plantón disminuyendo el alimento balanceado. De esta manera hay mayor absorción de los nutrientes necesarios.</p>	2
	Plataforma Flotante	<p>El Proyecto europeo AquaWind se encuentra desarrollando un prototipo flotante que contiene aerogeneradores para producir electricidad y a su vez contiene instalaciones de Acuicultura. Con el fin de producir energía eólica y pescado de alta calidad</p>	4
	Micro y Nano Burbujas	<p>Red de oxígeno con micro y nano burbujas, este sistema es capaz de remover sólidos, desinfectar y remover metales. Generada por medio de una nano máquina la cual procesa y permite mantener la oxigenación necesaria.</p>	4
Ambiental	Efecto Naim. Basado en Historia del Periodista Ian Urbina	<p>En Gambia y toda África Occidental se encuentra pesqueras que están explotando las zonas para producir harina de pescado en cantidades masivas. Resultado daño en ubicaciones turísticas, afectación climática, desechos sin control, contaminación de agua. Gambianos protestan por sus derechos, como efectos de las industrias extractivas de exportación, ya no consiguen pescado para alimentar a sus familias, pero no son escuchados por su país. China presto mucho dinero a Gambia por lo cual tienen poder sobre esto.</p>	1
	Contaminación	<p>La contaminación por basura, crudo, entre otros están afectando el ecosistema y la producción pesquera, desaparición de especies han puesto en peligro la fuente de recursos vitales para los pescadores. Lo que incluso motiva a los pescadores a cambiar de actividad para sobrellevar una economía estable.</p>	4

Factor	Variable	Detalle	Impacto
Ambiental	Valor Estratégico con Espacio para Crecer	En el 5° encuentro de los mares, los científicos marinos, resaltaron la importancia de equilibrar la protección del medio ambiente con una actividad económica sostenible, con el fin de reconstruir, regenerar y abordar temas de conservación marina.	3
	Mejor Comprensión del Bienestar de los Peces	La Asociación Veterinaria Británica (BVA) ha emitido ante la Acuicultura la necesidad de incluir más importancia en investigaciones sobre las necesidades y el bienestar de los peces para una Acuicultura Sostenible. También comparte la iniciativa de incluir en la educación veterinaria más importancia en la Acuicultura.	4
Legal	Decreto 561 de 1984, por el cual se reglamenta la Ley 09 de 1979	Regula aspectos clave de la industria pesquera en Colombia, estableciendo requisitos de autorización, normas de higiene, control sanitario y etiquetado para garantizar la calidad y seguridad de los productos pesqueros. Además, promueve la protección de especies en peligro de extinción y busca asegurar la trazabilidad de los productos a lo largo de su cadena de producción y comercialización.	4
	Ley 13 de 1990, por la cual se dicta el Estatuto General de Pesca.	Establece un marco legal completo para la regulación y gestión de la actividad pesquera en el país. Su objetivo principal es promover la conservación de los recursos pesqueros, garantizar la sostenibilidad de la pesca, y promover el desarrollo de esta actividad económica de manera responsable y sostenible.	4
	Resolución 730 de 1998 - Ministerio de Salud,	“Por la cual se adopta el Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control – HACCP, en los productos pesqueros y acuícolas para consumo humano, de exportación e importación”	4
	Resolución 946 de 2006 – ICA	“Por la cual se establece el procedimiento para el trámite ante el ICA de solicitudes de organismos vivos modificados – OVM -; se aprueba el reglamento interno del Comité Técnico Nacional de Bioseguridad – CTNBio -, para OVM con fines exclusivamente agrícolas, pecuarios, pesqueros, plantaciones forestales comerciales y agroindustria y se dictan otras disposiciones”	3
	Resolución 1414 de 2006 – ICA	Por la cual se establece el registro ante el ICA, de productores de camarón y de peces para el consumo humano, con destino a la exportación. Se enfoca en regular y supervisar la sanidad animal en Colombia, con el objetivo de prevenir y controlar enfermedades que puedan afectar al ganado y otros animales. También establece medidas para garantizar la seguridad de la producción agropecuaria en el país.	4

Factor	Variable	Detalle	Impacto
Legal	Resolución 776 de 2008 – MinSalud	Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir los productos de la pesca, en particular pescados, moluscos y crustáceos para consumo humano.	4
	Resolución 1193 de 2014 (Agosto 21)	Establece un marco normativo para la orientación y distribución de la capacidad de carga en la Acuicultura y Pesca en embalses en el territorio nacional. Se busca promover el desarrollo de proyectos productivos en Sistemas de Acuicultura en embalses, involucrando a diferentes actores, como pescadores artesanales, piscicultores, productores del sector agropecuario y otros, con el objetivo de generar oportunidades productivas, empleo directo y proyectos afines en las comunidades de los municipios cercanos a los embalses. La idea principal es regular y promover la Acuicultura y la Pesca en embalses de manera equitativa y sostenible, considerando a diferentes grupos de actores y criterios técnicos.	3
	Resolución 64 de 2016 – ICA	Por la cual se establecen requisitos para obtener registro como predio para los productores de peces.	4
	Resolución 20186 de 2016 – ICA	Por medio de la cual se establecen las condiciones sanitarias y de bioseguridad en la producción primaria de animales acuáticos, para obtener el certificado como Establecimiento de Acuicultura Biosegura	3
	Resolución 2281 de 2016 – AUNAP	Por medio de la cual se implementa el salvoconducto o guía de movilización para el transporte de recursos y/o Productos Pesqueros y de la Acuicultura.	2
	Resolución 1352 de 2016 (Agosto 18)	Establece clasificación de los Acuicultores comerciales en Colombia de acuerdo con la actividad, el sistema y el volumen de producción.	4
	Resolución 2879 de 2017 – AUNAP	Por la cual se establecen los requisitos que deben cumplir los establecimientos dedicados a la Acuicultura en el país para minimizar los riesgos de escape de especímenes de recursos pesqueros ícticos de especies exóticas, domesticadas y/o tra-splantadas y de camarón marino a cuerpos de agua naturales o artificiales.	4

Factor	Variable	Detalle	Impacto
	Resolución 1263 de 2018 – MADS	Por medio de la cual se actualizan las medidas para garantizar la sostenibilidad y la gestión integral de los ecosistemas de manglar.”	4
	Resolución 1607 de 2019 - AUNAP	Por la cual se establece la clasificación de los acuicultores comerciales de Colombia de acuerdo con la actividad, el sistema y el volumen de producción y se deroga la resolución No. 1352 de 2016	4
	Resolución 90464 de 2021 - ICA	Por medio de la cual se establece el registro sanitario de predio pecuario – RSPP	3
	Resolución 2723 de 2021 - AUNAP	Por la cual se establecen los requisitos y procedimientos para el otorgamiento de permisos, autorizaciones y patentes de pesca para el ejercicio de la actividad pesquera y de la Acuicultura, se adoptan otras medidas para el cumplimiento de los objetivos y funciones de la AUNAP y se derogan las resoluciones No. 0707 de 2019, No. 2363 de 2020, No. 2066 de 2020 y No. 1363 de 2021	3
Legal	Resolución 1480 de 2022 (Julio 08)	Establece un marco normativo para la orientación y distribución de la capacidad de carga en la Acuicultura y Pesca en embalses en el territorio nacional. Se busca promover el desarrollo de proyectos productivos en Sistemas de Acuicultura en embalses, involucrando a diferentes actores, como pescadores artesanales, piscicultores, productores del sector agropecuario y otros, con el objetivo de generar oportunidades productivas, empleo directo y proyectos afines en las comunidades de los municipios cercanos a los embalses.	3
	Resolución 1850 de 2022	“Por la cual se establece el Programa de Fomento a Proyectos e Iniciativas Productivas en Acuicultura, Pesca Artesanal y Actividades Conexas, por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) en el territorio nacional, en cumplimiento de su función misional” en lo relacionado con el componente de encadenamiento productivo - Pez Total, “la Pesca y la Acuicultura hecha Empresa” y se dictan otras disposiciones”	
	Resolución 1553 de 2023 (Julio 18)	“Por medio de la cual se implementa el salvoconducto o guía de movilización para el transporte de recursos y/o Productos Pesqueros y de la Acuicultura en todo el territorio nacional y se derogan las Resoluciones No. 1390 y 3135 de 2022”.	

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI) es una herramienta estratégica utilizada para evaluar las Fortalezas y Debilidades de una organización o sector, en este caso, la Cadena Productiva de la Acuicultura en la Costa Pacífica de Nariño. Esta metodología permite identificar los factores críticos que afectan el desempeño de la industria, para ello, se asignan pesos y calificaciones a cada factor para obtener una visión cuantitativa de la situación actual (Romero, 2024). En el contexto de la Acuicultura, se evaluaron aspectos como la infraestructura, calidad del producto, alianzas público-privadas, desafíos ambientales, entre otros (tabla 9.5).

Tabla 9.5. *Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)*

Fortalezas y Debilidades	Peso	Calificación	Total
Experiencia y Conocimiento Técnico	0,05	4	0,20
Espacio para Infraestructura Adecuada	0,05	2	0,10
Diversidad de Especies Cultivables	0,03	2	0,06
Conciencia Impactos Ambientales	0,03	1	0,03
Investigación Estrategias Sostenibles	0,03	2	0,06
Ciclos Productivos Cortos	0,04	4	0,16
Organización Gremial	0,05	2	0,10
Entidades de Control en el Territorio	0,02	2	0,04
Normas Regulatorias	0,03	4	0,12
Generación de Empleo	0,05	3	0,15
Implementación BPM	0,05	2	0,10
Implementación HACCP	0,05	1	0,05
Calidad del Camarón	0,05	4	0,20
Alianzas Publico Privada	0,03	3	0,09
Oferta Permanente de Productos Marinos	0,03	4	0,12
Acuicultura Alta Rentabilidad	0,05	2	0,10
Niveles de Asociatividad	0,03	1	0,03

Fortalezas y Debilidades	Peso	Calificación	Total
Sistema de Interconexión Eléctrica	0,01	1	0,01
Puerto Marítimo	0,02	1	0,02
Proyecto Vial Espriella - Río Mataje	0,02	3	0,06
Vías de Acceso Terrestres	0,04	1	0,04
Zona Fronteriza	0,03	4	0,12
Investigación Mejoramiento Genético Especies Nativas	0,03	1	0,03
Investigación Experimental en Especies Nativas	0,03	1	0,03
Conocimientos sobre Sistemas de Recirculación Eficiente	0,03	1	0,03
Apoyo Institucional Publico Privado	0,03	2	0,06
Mercado Nacional e Internacional	0,02	1	0,02
Alta Oferta Mano de Obra	0,05	2	0,10
Venta Directa de Productos	0,02	4	0,08
Totales	1,00		2,31

Fuente: Elaboración propia

La matriz MEFI obtenida, con un valor total de 2,31, refleja que la Cadena de Valor de la Acuicultura Marina en Nariño enfrenta una posición externa moderada desfavorable, en la que no se aprovechan las oportunidades estratégicas del entorno. Aunque existen fortalezas relevantes como la calidad del camarón, experiencia técnica acumulada, oferta continua de productos marinos y localización fronteriza, estas no logran traducirse en ventajas competitivas sostenidas debido a limitaciones estructurales. Asimismo, se identifican factores de bajo rendimiento como la deficiente infraestructura eléctrica y portuaria, escasa implementación de estándares sanitarios (HACCP, BPM) y bajo desarrollo tecnológico, en aspectos clave como recirculación de agua o mejoramiento genético.

Por otro lado, la baja calificación de variables como las alianzas público-privadas, el acceso a proyectos estratégicos como el Vial Espriella–Río Mataje y el débil apoyo institucional, revelan una subutilización de oportunidades clave para dinamizar el sector. De este modo, se hace necesario priorizar estrategias de mejora en infraestructura, fortalecimiento institucional, articulación de actores y adopción tecnológica, que permitan cerrar las brechas existentes y aumentar la competitividad del Sistema Productivo Acuícola. Esto no solo consolidaría las fortalezas actuales, sino que además crearía un entorno más propicio para el crecimiento sostenible de la actividad en la región.

Por su parte, el análisis MEFE (Matriz de Evaluación de Factores Externos) es una herramienta clave para identificar y evaluar las oportunidades y amenazas que afectan el Sector de la Acuicultura. Este análisis permite a las organizaciones y actores del sector tener una comprensión clara de los factores externos que influyen en su capacidad para competir en el mercado, así como en su resiliencia frente a posibles desafíos. Al ponderar cada oportunidad y amenaza según su importancia y calificar su impacto potencial, la MEFE proporciona una visión cuantitativa de la posición estratégica del sector, lo que es fundamental para la planificación y la toma de decisiones (Romero, 2024).

Este análisis toma en cuenta diversas variables que van desde la implementación de regulaciones más efectivas hasta la adopción de nuevas tecnologías, como el sistema Biofloc. Además, considera aspectos económicos y comerciales, como la potencial apertura de mercados a través de tratados de libre comercio (TLC) y las alianzas estratégicas que pueden facilitar la internacionalización de los productos acuícolas de Tumaco. Los resultados obtenidos son esenciales para delinear estrategias que maximicen las oportunidades y mitiguen las amenazas, garantizando así un crecimiento sostenido y competitivo del sector (tabla 9.6).

Tabla 9.6. *Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)*

Oportunidades y amenazas	Peso	Calificación	Total
Importación de insumos	0,05	1	0,05
Exportación	0,02	1	0,02
Fortalecimiento de la Acuicultura marina	0,04	4	0,16
Programas de Fomento	0,05	3	0,15
Protocolos de Bioseguridad y Requisitos de Calidad	0,01	2	0,02
Incentivos Tributarios	0,01	1	0,01
Financiamiento de Proyectos	0,01	4	0,04
Camarón Producto de Talla Mundial	0,05	4	0,20
Programas Sociales y de Orden Público Gubernamentales	0,04	4	0,16
Incorporar Estándares Internacionales	0,05	3	0,15
Implementación de Regulaciones más Eficaces	0,02	2	0,04
El TLC favorece la Exportación	0,05	1	0,05
Mercados que Pagan el 500% más del Precio	0,02	1	0,02
Productos Orgánicos y de Comercio Justo	0,01	2	0,02
Presencia de Instituciones Privadas y Públicas	0,05	4	0,20
Plan Maestro de Interconexión Eléctrica	0,02	3	0,06
Plan Maestro de Estructuración de Vías Terciarias	0,05	2	0,10
Puerto Pesquero	0,01	1	0,01
Alianzas Estratégicas de Intercambio Comercial	0,05	2	0,10
Convenios entre Colombia - Ecuador	0,05	3	0,15
Apoyos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación	0,04	1	0,04
Investigaciones en Probióticos y Biorremediadores	0,01	1	0,01

Oportunidades y amenazas	Peso	Calificación	Total
Tecnología Biofloc	0,01	1	0,01
Plataforma Flotante y Energía Renovable	0,01	1	0,01
Intercambio de Experiencias Exitosas	0,04	3	0,12
Oferta Institucional de Entidades	0,01	2	0,02
Creación y Transferencia de Conocimiento	0,05	2	0,10
Involucrar a las Comunidades Locales	0,05	4	0,20
Plan de Reconversión Agropecuaria	0,03	3	0,09
Agroecología con base en los Saberes Tradicionales	0,03	2	0,06
Enfoque Ecosistémico, Social y de Aprovechamiento Sostenible	0,03	2	0,06
Relaciones Solidas con Distribuidores	0,03	1	0,03
Totales	1,00		2,46

Fuente: Elaboración propia

La matriz MEFE presentada, con un valor total de 2,46, revela una ligera ventaja del entorno externo para la Acuicultura Marina en Nariño. En ella se evidencia, un escenario con múltiples oportunidades que podrían ser aprovechadas con una adecuada planificación estratégica. En esta, destacan aspectos como el fortalecimiento de la Acuicultura Marina, clasificación del camarón como producto de talla mundial, y existencia de programas gubernamentales de fomento, lo cual brinda una base institucional favorable para el crecimiento del sector. A esto se suman oportunidades de alto impacto como la inserción en mercados que pagan precios hasta cinco veces superiores, la posibilidad de exportación en condiciones preferenciales por acuerdos comerciales, y el interés global por productos orgánicos y de comercio justo.

No obstante, persisten limitaciones en la implementación de regulaciones eficaces, el aprovechamiento del TLC y la disponibilidad de infraestructura crítica como puertos y conexiones eléctricas. Si bien

se identifican oportunidades relevantes en innovación, transferencia de conocimiento y tecnologías sostenibles, su impacto se reduce por baja calificación en variables como las relaciones con distribuidores y la adopción de tecnologías emergentes como Biofloc o plataformas flotantes. Por lo tanto, el entorno ofrece condiciones prometedoras, pero su aprovechamiento requiere mejorar la articulación entre actores, fortalecer la gobernanza sectorial e invertir en innovación y conectividad para escalar la competitividad del sector.

Con esta información se construyó la matriz DOFA (tabla 9.7), de tal forma que las estrategias FO identificadas en la matriz reflejan un enfoque proactivo de aprovechamiento de las fortalezas internas para capitalizar oportunidades externas claves. Estas estrategias no solo aumentan la competitividad de la Cadena Acuícola, sino que también generan desarrollo territorial equilibrado, mejorando el acceso a mercados internacionales sin descuidar la base productiva local. Por su parte, las estrategias DO se centran en transformar las debilidades internas en oportunidades de mejora mediante el uso de apoyos externos e institucionales. Esta línea estratégica es clave para garantizar la sostenibilidad de la Acuicultura en Nariño, pues promueve un entorno colaborativo y adaptado desde lo tecnológico a las necesidades locales. Además, evidencia la importancia de abordar las brechas técnicas y logísticas con soluciones integrales que involucren a múltiples actores del territorio.

En cuanto a las estrategias FA, estas, representan una respuesta defensiva sólida, al permitir que las fortalezas del sistema amortigüen los efectos de amenazas del entorno. Estas estrategias no solo refuerzan la resiliencia frente a la volatilidad de los mercados, sino que también proyectan la Cadena Acuícola hacia una modernización productiva con enfoque sostenible. Así, el uso estratégico de las ventajas locales se convierte en un escudo ante dinámicas globales adversas. Y para cerrar con las estrategias DA se planteó un enfoque adaptativo frente a

contextos desafiantes, al vincular debilidades estructurales con amenazas críticas que requieren soluciones estructurales. Estas estrategias son esenciales para evitar la marginación del territorio en los mercados nacionales e internacionales, además de aumentar su sostenibilidad ambiental y productiva. Asimismo, permiten construir capacidades en sectores excluidos del desarrollo tecnológico, para asegurar un futuro más inclusivo y competitivo para la Acuicultura Regional.

Tabla 9.7. *Matriz Estratégica DOFA*

Matriz DOFA	Fortalezas (F)	Debilidades (D)
	F1. Experiencia y Conocimiento Técnico F2. Ciclos Productivos Cortos F3. Normas Regulatorias F4. Calidad del Camarón F5. Oferta Permanente de Productos Marinos F6. Zona Fronteriza F7. Venta Directa de los Productos	D1. Conciencia Impactos Ambientales D2. Implementación HACCP D3. Niveles de Asociatividad D4. Sistema de Interconexión Eléctrica D5. Puerto Marítimo D6. Vías de Acceso Terrestres D7. Investigación Mejoramiento Genético Especies Nativas D8. Investigación Experimental en Especies Nativas D9. Conocimientos sobre Sistemas de Recirculación Eficiente D10. Mercado Nacional e Internacional

Oportunidades (O)	Estrategias FO	Estrategias DO
<p>O1. Fortalecimiento de la Acuicultura Marina</p> <p>O2. Financiamiento de Proyectos</p> <p>O3. Camarón Producto de Talla Mundial</p> <p>O4. Programas Sociales y de Orden Público Gubernamentales</p> <p>O5. Presencia de Instituciones Privadas y Públicas</p> <p>O6. Involucrar a las Comunidades Locales</p>	<p>FO1: Aprovechar la experiencia técnica (F1) y la calidad del camarón (F4) para posicionarse en mercados premium que reconocen el camarón como producto de talla mundial (O3) para contar con precios diferenciales, desarrollar marcas de origen y fomentar exportaciones de valor agregado.</p> <p>FO2: Utilizar la oferta permanente de productos marinos (F5) y la zona fronteriza (F6) para implementar programas sociales y de desarrollo gubernamental (O4) y lograr una integración efectiva de comunidades locales (O6), para fortalecer la cohesión territorial y aumentar la participación de grupos vulnerables en la cadena acuícola.</p> <p>FO3: Aprovechar los ciclos productivos cortos (F2) y las normas regulatorias existentes (F3) para agilizar la implementación de proyectos financiables (O2) y mejorar la productividad con el apoyo de instituciones públicas y privadas (O5) para aumentar la eficiencia en el uso de recursos e impulsar el acceso a créditos y asistencia técnica.</p>	<p>DO1: Superar la baja asociatividad (D3), falta de investigación genética (D7) y escaso conocimiento en recirculación eficiente (D9), articulando apoyo institucional (O5), financiamiento de proyectos (O2) e inclusión comunitaria (O6) para desarrollar capacidades organizativas, tecnológicas y productivas en el territorio.</p> <p>DO2: Enfrentar las limitaciones en puerto marítimo (D5), vías de acceso (D6) y electricidad (D4) mediante el fortalecimiento institucional del sector (O1) y el diseño de proyectos estratégicos de infraestructura con apoyo estatal (O4) con el fin de facilitar una mejor conexión logística y la integración efectiva al mercado nacional e internacional.</p> <p>DO3: Aumentar la conciencia ambiental (D1) y la adopción de normas sanitarias como HACCP (D2) mediante el fortalecimiento de la Acuicultura Sostenible (O1) y programas de capacitación técnica e institucional (O5) para mejorar la trazabilidad, la calidad sanitaria y abrir oportunidades para la certificación y exportación.</p>

Amenazas (A)	Estrategias FA	Estrategias DA
<p>A1. Importación de Insumos</p> <p>A2. Exportación</p> <p>A3. Incentivos Tributarios</p> <p>A4. El TLC favorece la Exportación</p> <p>A5. Mercados que Pagan el 500% más del Precio</p> <p>A6. Puerto Pesquero</p> <p>A7. Apoyos a la Investigación, Desarrollo A8. Tecnológico e Innovación</p> <p>A9. Investigaciones en probióticos y biorremediadores</p> <p>A10. Tecnología Biofloc</p> <p>A11. Plataforma Flotante y Energía renovable</p> <p>A12. Relaciones solidas con distribuidores</p>	<p>FA1: Utilizar la calidad del camarón (F4) y la venta directa (F7) para competir frente a la importación de insumos (A1) y fortalecer las relaciones con distribuidores (A12) para mejorar la competitividad del producto local, reducir costos por intermediación y estimular la fidelización del mercado.</p> <p>FA2: Aprovechar la experiencia técnica (F1) y la zona fronteriza (F6) para incorporar tecnologías como Biofloc (A10) y energías renovables (A11), disminuyendo los efectos de la volatilidad de precios en insumos y exportación (A2, A5) con el fin de mejorar la sostenibilidad económica y ambiental del sistema productivo.</p> <p>FA3: Aprovechar las normas regulatorias (F3) y los ciclos productivos cortos (F2) para adaptarse rápidamente a exigencias de los tratados internacionales (A4), así como a estándares de calidad exigidos por mercados de alto valor (A5) y de esta manera posicionar el producto regional en cadenas globales con mejor margen de ganancia.</p>	<p>DA1: Mitigar las deficiencias en investigación experimental (D8) y la débil articulación con el mercado internacional (D10) a través de alianzas con centros de investigación en biotecnología y probióticos (A9) y la adopción de tecnologías emergentes (A10, A11) para diversificar las capacidades productivas y mejora el perfil sanitario del producto frente a exigencias externas.</p> <p>DA2: Contrarrestar la debilidad en infraestructura logística (D4, D5, D6) articulando proyectos de inversión pública con los planes nacionales e internacionales que financian innovación y desarrollo tecnológico (A7, A8) para reducir los costos de producción y distribución, mejorar la calidad del producto y fortalecer la resiliencia del sistema.</p> <p>DA3: Mejorar el conocimiento sobre prácticas ambientales (D1) y la implementación de normas sanitarias (D2) como estrategia para cumplir con los incentivos tributarios y protocolos de exportación (A3, A4) con el fin de aumentar la competitividad en mercados globales y garantizar el acceso a beneficios fiscales y financieros.</p>

Fuente: Elaboración propia

La matriz DOFA evidencia que, si se implementan de manera articulada las estrategias derivadas del análisis, la Acuicultura Marina en Nariño podría avanzar hacia una transformación estructural del sector, basada en sostenibilidad, competitividad e inclusión. La correcta combinación de las capacidades locales con el acceso a mercados especializados permitiría no solo mejorar los ingresos de los productores, sino también diversificar la economía regional y fortalecer la cohesión social. A través del aprovechamiento de oportunidades institucionales y tecnológicas, el territorio podría consolidarse como un referente en producción acuícola responsable y de alto valor agregado. En consecuencia, se favorecería la generación de empleo, la innovación rural y la reducción de brechas sociales, sentando las bases para un desarrollo territorial resiliente y alineado con los principios de la economía azul.

Y para cerrar este capítulo, se diseñó un plan de acción para el Sector de la Acuicultura Marina para el Pacífico Nariñense, el cual se pensó para mejorar la competitividad, sostenibilidad y resiliencia del sector. Este enfoque integral considera tanto las fortalezas y oportunidades existentes como las debilidades y amenazas que enfrenta el sector. La implementación de este plan no solo busca aprovechar el potencial productivo y geográfico de la zona, sino también asegurar que el sector pueda competir de forma eficaz en mercados internacionales y responder a los desafíos ambientales y regulatorios.

Cada estrategia fue estructurada con actividades concretas, indicadores claros, metas alcanzables y responsables designados, lo que permite una ejecución efectiva y una evaluación continua del progreso (tabla 9.8, 9.9).

Tabla 9.8. Plan de Acción Estratégico para el Sector de la Acuicultura de Tumaco (Fortalezas – Oportunidades)

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
Posicionar el camarón de Tumaco en mercados premium internacionales	FO1: Aprovechar la experiencia técnica (F1) y la calidad del camarón (F4) para posicionarse en mercados premium que reconozcan el camarón como producto de talla mundial (O3)	1. Realizar un estudio de mercado sobre productos premium	Número de estudios realizados	1 estudio	Cámara de Comercio de Tumaco – ProColombia – AUNAP – Productores Organizados
		2. Definir atributos diferenciadores del camarón de Tumaco	Número de atributos definidos	Al menos 3 atributos diferenciadores	
		3. Diseñar una marca territorial y protocolo de denominación de origen	Marca desarrollada	1 marca registrada	
		4. Implementar buenas prácticas de producción certificables (BPA, HACCP)	Número de productores capacitados	Productores de al menos 2 asociaciones	
		5. Establecer contacto con compradores internacionales y asistir a ferias	Volumen exportado bajo marca	150 toneladas/año con valor agregado	
		6. Capacitar a productores en comercio internacional y valor agregado	Número de certificaciones obtenidas	3 certificaciones	

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
Integrar comunidades locales vulnerables a la cadena acuícola	FO2: Utilizar la oferta permanente de productos marinos (F5) y la zona fronteriza (F6) para implementar programas sociales y de desarrollo gubernamental (O4) y lograr una integración efectiva de comunidades locales (O6)	<ol style="list-style-type: none"> Identificar comunidades y grupos vulnerables cercanos a zonas productivas Diseñar programas de formación en oficios acuícolas (pesca, cultivo, procesamiento) Vincular a las entidades territoriales y academia en planes de inclusión laboral rural Promover proyectos piloto de Acuicultura Familiar y Comunitaria Incluir enfoque diferencial en políticas locales de Desarrollo Acuícola 	<p>Número de beneficiarios identificados</p> <p>Capacitaciones implementadas</p> <p>Proyectos piloto ejecutados con la participación femenina y étnica</p> <p>Número de actores institucionales articulados</p> <p>Articulaciones alcanzadas</p>	<p>10 comunidades identificadas</p> <p>8 talleres técnicos</p> <p>5 proyectos piloto</p> <p>50% participación mujeres y jóvenes</p> <p>5 instituciones articuladas</p>	<p>UMATA</p> <p>– SENA</p> <p>Alcaldía de Tumaco</p> <p>– ONG locales</p> <p>– Consejo Comunitario</p> <p>Bajo Mira</p>

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
Aumentar la productividad y acceso a recursos técnicos y financieros	FO3: Aprovechar los ciclos productivos cortos (F2) y las normas regulatorias existentes (F3) para agilizar la implementación de proyectos financieros (O2) y mejorar la productividad con el apoyo de instituciones públicas y privadas (O5)	1. Elaborar perfiles técnicos y productivos de los sistemas actuales	Número de perfiles técnicos generados	15 perfiles	Universidad de Nariño – Agencia de Desarrollo Rural – Gobernación – Red Adelco – Clúster Acuícola
		2. Diseñar proyectos estructurados para convocatorias de financiación pública y privada	Proyectos presentados	6 proyectos radicados	
		3. Crear una mesa técnica interinstitucional para gestión de recursos	Instancias técnicas activas	1 mesa técnica activa	
		4. Fortalecer capacidades administrativas de asociaciones de productores	Asociaciones fortalecidas	5 asociaciones capacitadas	
		5. Implementar pilotos tecnológicos en fincas demostrativas	Proyectos piloto implementados	3 pilotos con tecnologías nuevas	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.9. Plan de Acción Estratégico para el Sector de la Acuicultura de Tumaco (Debilidades – Oportunidades)

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
Fortalecer la organización, la innovación tecnológica y las capacidades productivas de los acuicultores locales	DO1: Superar la baja asociatividad (D3), falta de investigación genética (D7) y escaso conocimiento en recirculación eficiente (D9), articulando apoyo institucional (O5), financiamiento de proyectos (O2) e inclusión comunitaria (O6)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar diagnóstico participativo de organizaciones existentes 2. Diseñar e implementar talleres de asociatividad y liderazgo 3. Establecer alianzas con GENIACUA e INVEMAR para líneas de investigación genética 4. Formular proyectos de inversión en sistemas de recirculación 5. Crear núcleos demostrativos en fincas piloto con tecnologías biosegura 	<p>Número de organizaciones fortalecidas</p> <p>Proyectos de investigación gestionados</p> <p>Talleres realizados</p> <p>Proyectos formulados</p> <p>Fincas piloto instaladas</p>	<p>10 organizaciones activas</p> <p>3 líneas de investigación en curso</p> <p>6 talleres</p> <p>3 sistemas de recirculación instalados</p> <p>1 finca piloto</p>	<p>UMATA – SENA – GENIACUA – INVEMAR – Gobernación de Nariño</p>

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
Mejorar la infraestructura crítica del Sector Acuicola para facilitar su integración logística y comercial	DO2: Enfrentar las limitaciones en puerto marítimo (D5), vías de acceso (D6) y electricidad (D4) mediante el fortalecimiento institucional del sector (O1) y el diseño de proyectos estratégicos de infraestructura con apoyo estatal (O4)	<ol style="list-style-type: none"> Identificar y priorizar cuellos de botella en logística e infraestructura Formular proyectos de infraestructura con apoyo del nivel nacional (OCAD, DNP, ART) Coordinar con autoridades locales para planes de electrificación rural y energía renovable Establecer mesas técnicas con transportistas, distribuidores y procesadores Incluir componentes de infraestructura en el Plan Departamental de Desarrollo 	<p>Infraestructura priorizada</p> <p>Proyectos radicados y aprobados</p> <p>Número de mesas técnicas</p> <p>Proyectos energéticos activos</p> <p>Componente de infraestructura incluido</p>	<p>3 infraestructuras identificadas</p> <p>3 proyectos radicados</p> <p>2 mesas activas</p> <p>2 pilotos de energía renovable</p> <p>1 componente en plan de desarrollo</p>	<p>Alcaldía de Tumaco – Gobernación – ART – Ministerio de Transporte – UMATA</p>

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
Incrementar la sostenibilidad ambiental y sanitaria del Sistema Acuicola	DO3: Aumentar la conciencia ambiental (D1) y la adopción de normas sanitarias como HACCP (D2) mediante el fortalecimiento de la Acuicultura Sostenible (O1) y programas de capacitación técnica e institucional (O5)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar jornadas de sensibilización sobre sostenibilidad y conservación marina 2. Capacitar en estándares de HACCP, BPM y trazabilidad 3. Diseñar una ruta para certificación ambiental y sanitaria de pequeños productores 4. Implementar planes de manejo ambiental en granjas 5. Difundir casos de éxito de certificaciones en otras regiones similares 	<p>Jornadas realizadas</p> <p>Personas capacitadas</p> <p>Planes de manejo aplicados</p> <p>Productores certificados</p> <p>Casos de éxitos difundidos</p>	<p>6 jornadas</p> <p>Productores de al menos 2 asociaciones</p> <p>10 planes ambientales</p> <p>5 productores en proceso de certificación</p> <p>2 casos de éxito difundidos</p>	<p>INVIMA – CORPONARINO – UMATA</p> <p>– ICONTEC</p> <p>– Fundación CODESPA – Productores organizados</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.10. Plan de Acción Estratégico para el Sector de la Acuicultura de Tumaco (Fortalezas – Amenazas)

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
Incrementar la competitividad del camarón local mediante fortalecimiento comercial y reducción de intermediación	FA1: Utilizar la calidad del camarón (F4) y la venta directa (F7) para competir frente a la importación de insumos (A1) y fortalecer las relaciones con distribuidores (A12)	1. Realizar campañas de posicionamiento sobre calidad del camarón local	Convenios firmados	5 convenios	Cámara de Comercio de Tumaco – Gobernación – Agencias de cooperación – Asociaciones de productores
		2. Crear una plataforma de venta directa con trazabilidad digital	Volumen vendido directo	25% del volumen vía venta directa	
		3. Establecer convenios con distribuidores locales y regionales	Distribuidores aliados	10 distribuidores fidelizados	
		4. Promover ruedas de negocio con mayoristas	Rueda de negocio realizada	1 rueda de negocios por año	
		5. Desarrollar una estrategia de fidelización de clientes institucionales	Plataforma activa	1 plataforma digital operativa	

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
<p>Mejorar la sostenibilidad del Sistema Acuicola frente a la volatilidad de insumos y exportaciones</p>	<p>FA2: Aprovechar la experiencia técnica (F1) y la zona fronteriza (F6) para incorporar tecnologías como Biofloc (A10) y energías renovables (A11)</p>	<p>1. Diagnosticar condiciones técnicas para la implementación de Biofloc y energías limpias</p>	<p>Número de Pilotos</p>	<p>2 pilotos Biofloc</p>	<p>GENIACUA – Universidad de Nariño – SENA – Gobernación – Red ADELCO – Cooperación internacional</p>
		<p>2. Gestionar pilotos demostrativos con apoyo técnico nacional e internacional</p>	<p>Productores Capacitados</p>	<p>3 sistemas solares instalados</p>	
		<p>3. Realizar capacitaciones a productores en tecnologías sostenibles</p>	<p>Reducción de Costos</p>	<p>50 productores capacitados</p>	
		<p>4. Medir impacto en consumo de insumos, productividad y rentabilidad</p>	<p>Publicación de Resultados</p>	<p>1 informe técnico divulgado</p>	
		<p>5. Escalar experiencias exitosas en otras zonas productoras</p>	<p>Experiencias Escaladas</p>	<p>3 lugares replicados</p>	

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
Adaptar el modelo productivo a exigencias internacionales y tratados comerciales	FA3: Aprovechar las normas regulatorias (F3) y los ciclos productivos cortos (F2) para adaptarse a los tratados internacionales (A4) y estándares de calidad (A5)	1. Identificar requerimientos técnicos de los principales tratados y mercados objetivo	Tratados Analizados	3 tratados prioritizados	ICONTEC – ProColombia – Cámara de Comercio – INVIMA – Asociación de productores – Alcaldía de Tumaco
		2. Evaluar brechas normativas y proponer ajustes regulatorios	Productores formados	100 productores capacitados	
		3. Capacitar en estándares de exportación y certificación (Global G.A.P., ASC)	Proyectos de Certificación	5 unidades certificadas	
		4. Establecer una ruta para la internacionalización del camarón nariñense	Ruta Internacional Establecida	1 ruta	
		5. Crear una marca colectiva con diferenciación de origen	Marca Registrada	1 marca registrada	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.11. Plan de acción estratégico para el sector de la Acuicultura de Tumaco (Debilidades – Amenazas)

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
Diversificar las capacidades productivas e incorporar tecnologías sanitarias frente a exigencias externas	DA1: Mitigar las deficiencias en investigación experimental (D8) y la débil articulación con el mercado internacional (D10) a través de alianzas con centros de investigación en Biotecnología y Probióticos (A9) y la adopción de tecnologías emergentes (A10, A11)	1. Mapear centros nacionales e internacionales con experiencia en Biotecnología Acuícola	Centros de Biotecnología mapeados	1 centro visitado	GENIACUA – Universidad de Nariño – Red ADELCO – Cooperación Internacional – SENA
		2. Gestionar convenios de cooperación técnica	Convenios firmados	3 convenios	
		3. Desarrollar pruebas piloto con probióticos y Biofloc	Proyectos piloto desarrollados	2 pruebas piloto	
		4. Publicar resultados técnicos y sanitarios	Reportes técnicos publicados	1 publicación técnica	
		5. Participar en ferias internacionales para visibilizar resultados	Ferias internacionales asistidas	2 participaciones en ferias	

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
<p>Reducir costos logísticos y mejorar conectividad para fortalecer la resiliencia del sistema</p>	<p>DA2: Contrarrestar la debilidad en infraestructura logística (D4, D5, D6) articulando proyectos de inversión pública con los planes nacionales e internacionales que financian innovación y desarrollo tecnológico (A7, A8)</p>	<p>1. Identificar brechas logísticas en el corredor Tumaco – Pasto – Buenaventura</p>	<p>Brechas logísticas identificadas</p>	<p>1 informe de brechas</p>	<p>Gobernación de Nariño – Alcaldía de Tumaco – INVIAS – Ministerio de Transporte – UPRA – Cámara de Comercio</p>
		<p>2. Formular proyectos de inversión en transporte, conectividad y energía</p>	<p>Proyectos presentados</p>	<p>3 proyectos financiables</p>	
		<p>3. Articular con entidades de desarrollo regional y cooperación</p>	<p>Entidades articuladas</p>	<p>8 entidades articuladas</p>	
		<p>4. Crear una mesa logística interinstitucional para seguimiento</p>	<p>Mesa logística conformada</p>	<p>1 mesa activa</p>	
		<p>5. Evaluar impacto en competitividad y costos</p>	<p>Informe de impacto</p>	<p>1 evaluación de impacto</p>	

Objetivo	Estrategia	Actividades	Indicadores	Meta	Responsable
Cumplir estándares ambientales y sanitarios como vía de acceso a beneficios tributarios y mercados internacionales	DA3: Mejorar el conocimiento sobre prácticas ambientales (D1) y la implementación de normas sanitarias (D2) como estrategia para cumplir con los incentivos tributarios y protocolos de exportación (A3, A4)	1. Diseñar e implementar un programa de formación en prácticas ambientales y HACCP	Programa diseñado	1 programa implementado	INVIMA – ICONTEC – Universidad de Nariño – Cámara de Comercio – Gobernación – SENA
		2. Crear un manual adaptado a productores locales	Manual técnico elaborado	1 manual publicado	
		3. Desarrollar talleres en normativas internacionales	Talleres realizados	5 talleres realizados	
		4. Asistir técnicamente a productores en proceso de certificación	Productores asistidos	10 productores en proceso de certificación	
		5. Gestionar incentivos tributarios con entidades competentes	Incentivos gestionados	3 incentivos tramitados	

Fuente: Elaboración propia

La implementación de este Plan de Acción proporcionará al sector de la Acuicultura en Nariño una hoja de ruta clara para superar sus desafíos actuales y capitalizar todas las opciones emergentes a nivel global y local. La correcta implementación de las estrategias FO permitirá consolidar las ventajas competitivas naturales y técnicas del territorio. Al posicionar el camarón de esta zona como un producto premium en mercados especializados, desarrollar marcas de origen y fomentar exportaciones con valor agregado, se fortalecerá el reconocimiento internacional de la oferta regional. Asimismo, al integrar programas sociales con enfoque territorial y participación comunitaria, la Acuicultura se convertirá en un motor de cohesión social y económica. De igual forma, al agilizar el acceso a proyectos financiables a través de instituciones públicas y privadas, se optimizará el uso de recursos, se mejorará la eficiencia técnica y se consolidará un ecosistema productivo más resiliente y rentable.

Por su parte, las estrategias DO representan una oportunidad clave para cerrar brechas estructurales que limitan la competitividad del sector. Si se logra fortalecer la asociatividad, la investigación en genética y las capacidades técnicas en sistemas de recirculación, se construirán bases sólidas para el mejoramiento tecnológico de la producción. A su vez, la intervención coordinada en la infraestructura logística y energética del territorio facilitará la integración comercial y reducirá costos operativos. Además, el fortalecimiento de capacidades en temas ambientales y sanitarios aumentará la posibilidad de certificaciones internacionales, lo que genera condiciones habilitantes para acceder a nuevos mercados y elevar los estándares del sistema productivo.

Asimismo, las estrategias FA permitirán consolidar la posición del camarón local en el mercado nacional e internacional frente a la competencia extranjera. Al fortalecer los canales de venta directa y las relaciones comerciales con distribuidores, se reducirán los márgenes de intermediación, mejorará la trazabilidad y se estimulará la fidelización de clientes. Asimismo, la incorporación de tecnologías como Biofloc

y energías renovables no solo reducirá la dependencia de insumos importados, sino que también reforzará la sostenibilidad ambiental y económica del sistema. Además, adaptar rápidamente la producción a los estándares internacionales facilitará el ingreso a mercados exigentes, con el fin de incrementar los márgenes de rentabilidad y fortalecer la reputación de la región como proveedora confiable y certificada.

De igual forma, las estrategias DA permitirán superar limitaciones críticas del sistema productivo mediante la articulación con centros de investigación, incorporación de tecnologías emergentes y diseño de políticas de inversión pública. Si se fortalecen las capacidades experimentales, sanitarias y logísticas del territorio, se aumentará la capacidad de respuesta frente a riesgos externos, como variabilidad de precios o barreras comerciales. Además, mejorar el cumplimiento ambiental y normativo abrirá la puerta a incentivos fiscales y financieros, todo eso para consolidar una Acuicultura formalizada y competitiva. Estos avances conducirán a un sistema más equilibrado, capaz de generar empleo, atraer inversión y garantizar sostenibilidad en el largo plazo.

En última instancia, el éxito de este plan dependerá de la colaboración entre los actores clave, incluidos los productores, gobierno, instituciones financieras y organizaciones de investigación. La ejecución efectiva de las estrategias delineadas permitirá no solo mejorar la producción y calidad del camarón y otras especies acuícolas, sino también posicionar el territorio como un referente en Acuicultura Sostenible del país. Esto no solo beneficiará a la economía local, sino que también contribuirá significativamente al desarrollo sostenible y al bienestar de las comunidades costeras de Colombia.

Conclusiones

El análisis competitivo permitió identificar que la Acuicultura Marina en Nariño posee un potencial significativo derivado de sus condiciones naturales, conocimientos técnicos acumulados y la calidad del camarón blanco (*Penaeus vannamei*). No obstante, su competitividad se encuentra limitada por factores estructurales como la deficiente infraestructura vial y portuaria, la baja articulación interinstitucional, la escasa inversión en tecnología, y un limitado acceso a mercados de alto valor. A partir de estas condiciones, se concluye que la consolidación de este sector requiere un enfoque integral que combine mejoras logísticas, fortalecimiento del capital humano y adaptación a los requerimientos internacionales para productos de origen sostenible.

Desde el análisis estratégico, la aplicación de herramientas como DOFA, MEFI y MEFÉ permitió establecer que la Acuicultura en la región debe basarse en estrategias de aprovechamiento de sus fortalezas, como la experiencia técnica y los ciclos productivos cortos, para adaptarse a las demandas de mercados internacionales que valoran la trazabilidad y la certificación sanitaria. Asimismo, se evidenció que existen oportunidades relacionadas con programas estatales de financiamiento, avances tecnológicos y presencia institucional en el territorio, las cuales deben ser aprovechadas mediante el fortalecimiento de capacidades locales, la asociatividad productiva y el impulso a sistemas de producción resilientes.

En términos prospectivos, el uso de la herramienta MICMAC evidenció tres escenarios posibles para el año 2035: uno optimista, donde Tumaco se convierte en un hub de innovación acuícola sostenible; uno moderado, con desarrollo gradual y enfoque local; y uno pesimista, caracterizado por estancamiento productivo y degradación ambiental. En este contexto, la prospectiva no solo permitió proyectar posibles futuros, sino también establecer las condiciones mínimas necesarias para garantizar sostenibilidad, inclusión y rentabilidad del sistema. Por

tanto, se resalta la necesidad de intervenir hoy en variables críticas como la innovación tecnológica, la formación de alianzas público-privadas y la adopción de estándares internacionales.

Para terminar, el Plan de Acción formulado en este Capítulo propone un enfoque práctico y participativo que conecta las dimensiones estratégica, económica, política, ambiental, tecnológica y social de la Acuicultura en Nariño. Si las acciones aquí delineadas se implementan con compromiso institucional y participación comunitaria, el sector podría transitar, de un modelo incipiente hacia un ecosistema acuícola robusto, competitivo y sostenible, con capacidad de generar empleo digno, mejorar la seguridad alimentaria y contribuir de forma decisiva al desarrollo territorial y económico del litoral pacífico colombiano.

Referencias

- Afewerki, S., Asche, F., Misund, B., Thorvaldsen, T., & Tveteras, R. (2023). Innovation in the Norwegian aquaculture industry. *Reviews in Aquaculture*, 15(2), 759–771. <https://doi.org/10.1111/raq.12755>
- Asche, F., Pinochet, R. B., & Tveteras, R. (2022). Productivity in global aquaculture. En R. S. C. Ray, R. G. Chambers, & S. C. Kumbhakar (Eds.), *Handbook of production economics* (pp. xx–xx). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-3455-8_41
- Babatunde, A., Deborah, R.-A., Gan, M., & Simon, T. (2021). Quantitative SWOT analysis of key aquaculture species in South Africa. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, 1(1), 27–41. <https://doi.org/10.1002/aff2.19>
- Engle, C. R., & Stone, N. M. (2013). Competitiveness of U.S. aquaculture within the current U.S. regulatory framework. *Aquaculture Economics & Management*, 17(3), 251–280. <https://doi.org/10.1080/13657305.2013.812158>

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). *Marco estratégico de la FAO para 2022–2031*. FAO.
- Finne, W. (2017). *Norwegian aquaculture 2050: A scenario planning analysis* (Master's thesis, Norwegian University of Science and Technology). NTNU Open. https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2456879/16898_FULLTEXT.pdf
- Firdaus, M., Hatanaka, K., Miura, R., Wada, M., Shimoguchi, N. N., Saville, R., & Pramoda, R. (2023). Key factors of sustainable mariculture enterprises in Indonesia: Finfish mariculture cases from stakeholder perspective. *International Journal of Conservation Science*, 14(2), 685–704. <https://doi.org/10.36868/IJCS.2023.02.21>
- de Grunt, L. S., Schultz-Zehden, A., & Lukic, I. (2021). Blue bioeconomy and the sustainable development goals. En W. Leal Filho, A. M. Azul, L. Brandli, A. Lange Salvia, & T. Wall (Eds.), *Life below water*. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71064-8_117-1
- Guo, X., Yu, B., Yan, M., Guo, H., Ren, J., Zhang, H., & Zhang, Z. (2022). Endogenous development models and path selection of rural revitalization from the perspective of ecological environment advantages: A case study of Nanshi Village, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 11979. <https://doi.org/10.3390/ijerph191911979>
- Hishamunda, N., Poulain, F., & Ridler, N. (2011). *Prospective analysis of aquaculture development: The Delphi method*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 521. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/583b3047-0f7f-4ab7-a992-0b9e8e720986/content>

- Kaminski, A. M., Kruijssen, F., Cole, S. M., Beveridge, M. C. M., Dawson, C., Mohan, C. V., Suri, S., Karim, M., Chen, O. L., Phillips, M. J., Downing, W., Weirovski, F., Genschick, S., Tran, N., Rogers, W., & Little, D. C. (2020). A review of inclusive business models and their application in aquaculture development. *Reviews in Aquaculture*, 12(3), 1881–1902. <https://doi.org/10.1111/raq.12415>
- Krešić, G., Dujmić, E., Lončarić, D., Buneta, A., Ivić, N., Zrnčić, S., & Pleadin, J. (2020). Factors affecting consumers' preferences for products from aquaculture. *Croatian Journal of Food Science and Technology*, 12(2), 287–295. <https://hrcak.srce.hr/file/361881>
- Kumar, G., Engle, C. R., & Tucker, C. S. (2018). Factors driving aquaculture technology adoption. *Journal of the World Aquaculture Society*, 49(3), 447–476. <https://doi.org/10.1111/jwas.12514>
- Mitra, S., Khan, M. A., Nielsen, R., & Islam, N. (2020). Total factor productivity and technical efficiency differences of aquaculture farmers in Bangladesh: Do environmental characteristics matter? *Journal of the World Aquaculture Society*, 51(4), 918–930. <https://doi.org/10.1111/jwas.12666>
- Munguti, J. M., Obiero, K. O., Iteba, J. O., Kirimi, J. G., Kyule, D. N., Orina, P. S., & Tanga, C. M. (2023). Role of multilateral development organizations, public and private investments in aquaculture subsector in Kenya. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, Article 1208918. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1208918>
- Ndanga, L. Z. B., Quagraine, K. K., Ngugi, C. C., & Amadiva, J. (2015). Application of Porter's framework to assess aquaculture value chain in Kenya. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 15(3). <https://doi.org/10.18697/ajfand.70.13605>

- Rodríguez-Luna, D., Vela, N., Alcalá, F. J., & Encina-Montoya, F. (2021). The environmental impact assessment in aquaculture projects in Chile: A retrospective and prospective review considering cultural aspects. *Sustainability*, 13(16), 9006. <https://doi.org/10.3390/su13169006>
- Rojas-Jiménez, H. H., Peñaloza-Farfán, L., Monroy, S., & Figueroa, M. Á. (2023). Bioeconomía y desarrollo territorial en Nariño, Tolima, Guajira y Bogotá-Región: Aproximación desde la triple hélice. En F. C. Gómez-Meneses, L. M. Gómez-Melo, D. Valencia-Enríquez, S. Gómez-Herrera, J. M. López-Moreno, & J. M. Villota-Paz (Comps.), *Avances y desafíos en las ciencias y la ingeniería: Nuevos conocimientos para un futuro sostenible* (pp. 9–37). Editorial UNIMAR. <https://doi.org/10.31948/editorialunimar.208.c350>
- Salin, K. R., & Ataguba, A. (2018). Aquaculture and the environment: Towards sustainability. En F. Hai, C. Visvanathan, & R. Boopathy (Eds.), *Sustainable aquaculture: Applied environmental science and engineering for a sustainable future*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73257-2_1
- Springfield Centre. (2015). *The operational guide for the making markets work for the poor (M4P) approach*. UK Department for International Development & Swiss Agency for Development and Cooperation. <https://www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/m4pguide2015.pdf>
- Vergara-Solana, F. J., & Martinell, D. P. (2024). Governance, partnerships, and cooperation. En *An introduction to sustainable aquaculture* (pp. 265–285). Routledge.
- Vlachos, I., & Malindretos, G. (2021). Supply chain redesign in the aquaculture supply chain: A longitudinal case study. *Production Planning & Control*, 34(8), 748–764. <https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1959663>



Conclusiones Generales del Libro

El análisis integral desarrollado a lo largo de los diferentes capítulos de esta obra permite evidenciar que la acuicultura marina representa una oportunidad estratégica para el desarrollo económico, social y ambiental del departamento de Nariño, en particular en los siete (7) territorios costeros del Pacífico que conectan con el océano de ese nombre. La caracterización del sector realizada en el libro demuestra que existe un importante potencial productivo asociado a las condiciones ambientales del territorio, disponibilidad de recursos hidrobiológicos y experiencia acumulada por las comunidades locales en actividades relacionadas con la pesca y el manejo de especies marinas. No obstante, el desarrollo de esta actividad aún enfrenta importantes desafíos estructurales relacionados con la limitada adopción tecnológica, dificultades de acceso a financiamiento, débil articulación entre actores de la cadena productiva y restricciones logísticas que caracterizan a los territorios costeros.

En términos productivos, el estudio evidencia que la acuicultura marina en Nariño se encuentra en una fase incipiente de desarrollo, con una fuerte concentración de las actividades acuícolas en el municipio de Tumaco. Esta situación se explica por la existencia de infraestructura productiva, capacidades técnicas y experiencias previas en el cultivo de especies como el camarón, lo cual permitió hace tres décadas consolidar un núcleo productivo regional. Sin embargo, en otros municipios costeros predomina la pesca artesanal, lo que refleja la necesidad de fortalecer procesos de transferencia tecnológica, capacitación y acompañamiento técnico que permitan diversificar las actividades productivas y ampliar la base territorial de la acuicultura marina en el departamento.

Desde la perspectiva de la cadena de valor, el análisis de los diferentes eslabones evidencia desigualdades estructurales entre grandes y pequeños productores, particularmente en el acceso a recursos financieros, tecnología y mercados. Los pequeños productores presentan mayo-

res limitaciones para integrarse de manera competitiva a los circuitos comerciales, lo que reduce sus márgenes de rentabilidad y limita su capacidad de crecimiento productivo. En este contexto, el fortalecimiento de procesos de asociatividad, acceso a instrumentos de financiamiento e implementación de políticas públicas orientadas al fortalecimiento empresarial del sector acuícola se convierten en elementos fundamentales para reducir estas brechas y promover un desarrollo más equitativo de la actividad.

De igual manera, el análisis social del sector evidencia la existencia de brechas de género dentro de la cadena productiva de la acuicultura marina, donde las mujeres participan de manera significativa en actividades como el procesamiento, comercialización y transformación de productos acuícolas, pero presentan menores niveles de acceso a recursos productivos, formación técnica y espacios de toma de decisiones. Esta situación limita el aprovechamiento pleno del potencial productivo del sector y evidencia la necesidad de promover políticas de inclusión y empoderamiento económico que permitan fortalecer la participación de las mujeres en todas las etapas de la cadena de valor.

Por otra parte, el análisis del comportamiento del consumidor demuestra que existe una demanda creciente por productos pesqueros y acuícolas, impulsada por factores relacionados con la percepción de calidad, frescura y valor nutricional de estos alimentos. No obstante, también se identifican barreras asociadas a la disponibilidad del producto, canales de comercialización e información que reciben los consumidores sobre su origen y características. En este sentido, el fortalecimiento de estrategias de comercialización, trazabilidad y diferenciación de productos acuícolas se presenta como una oportunidad para mejorar la competitividad del sector y ampliar su participación en mercados regionales y nacionales.

Desde la dimensión ambiental, los resultados del estudio evidencian que la acuicultura marina puede generar impactos significativos sobre los ecosistemas costeros, en particular lo relacionado con el manejo del recurso hídrico, generación de residuos sólidos y líquidos y uso de insumos químicos en los sistemas de cultivo. Sin embargo, también se demuestra que mediante la implementación de planes de manejo ambiental, buenas prácticas productivas y sistemas de monitoreo ambiental es posible mitigar estos impactos y avanzar hacia modelos de producción más sostenibles y responsables con el entorno natural.

Por último, el conjunto de resultados presentados en este libro pone de manifiesto que el desarrollo de la acuicultura marina en Nariño requiere de un enfoque integral que articule las dimensiones productiva, social, comercial y ambiental del sector. El fortalecimiento institucional, generación de conocimiento científico aplicado, participación activa de las comunidades locales e implementación de políticas públicas orientadas al desarrollo sostenible del sector se constituyen en elementos clave para consolidar la acuicultura marina como una alternativa viable de desarrollo territorial en la región del Pacífico nariñense. En este sentido, el presente libro aporta una base de conocimiento que puede servir como referencia para la formulación de estrategias, programas y proyectos orientados al fortalecimiento de la cadena productiva de la acuicultura marina en el departamento de Nariño.

Lista de Figuras

Figura 1.1. <i>Especies cultivadas en Colombia</i>	27
Figura 2.1. <i>Cadena de Valor de la Acuicultura Marina de la Costa Pacífica de Nariño</i>	45
Figura 4.1. <i>Mapa de estanques identificados en Tumaco</i>	112
Figura 5.1. <i>Diagrama de Flujo del Procesamiento de Camarón en las Empresas Procesadoras de la Costa Pacífica de Nariño</i>	128
Figura 6.1. <i>Motivaciones de Consumo de Comida de Mar</i>	163
Figura 8.1. <i>Diagrama de Flujo del Proceso de Maduración y Larvicultura</i>	193
Figura 8.2. <i>Diagrama de Flujo de la Producción Acuícola</i>	194
Figura 8.3. <i>Diagrama de Flujo de Procesamiento de Materia Prima</i>	194

Lista de Tablas

Tabla 1.1.

*Producción de la Acuicultura Marina 2012 - 2022
(Millones de Toneladas Equivalente en Peso Vivo)..... 21*

Tabla 1.2.

Producción de la Acuicultura según Tipo de Especies 2022.....22

Tabla 1.3.

Producción de Acuicultura Marina por Países (Toneladas)22

Tabla 1.4.

*Valor de las Ventas de Productos de Acuicultura Marina realizados por
Colombia 2019 – 2022 presentados en dólares.....23*

Tabla 1.5.

Especies Acuícolas Producidas a Nivel Mundial24

Tabla 1.6.

*Especies sugeridas por la AUNAP para la
Acuicultura Marina en Colombia.....28*

Tabla 2.1.

*Técnicas de Investigación utilizadas para el Análisis de la Cadena de Valor
de la Acuicultura Marina en la Costa Pacífica de Nariño 41*

Tabla 3.1.

*Elementos, Descripciones y Costos Necesarios para el Montaje de un
Estanque de 10 Metros de Diámetro en la Costa Pacífica de Nariño..... 71*

Tabla 4.1. <i>Resultados Sociodemográficos de la Población Dedicada a la Acuicultura Marina en Tumaco</i>	101
Tabla 4.2. <i>Información Financiera del Grupo Familiar</i>	102
Tabla 4.3. <i>Precio de Compra pagado por Procesadoras de Camarón en Tumaco – 2º semestre de 2024</i>	104
Tabla 4.4. <i>Egresos de la UPA por cosecha</i>	105
Tabla 4.5. <i>Intereses de Capacitación de Pescadores y Acuicultores de la Costa Pacífica</i>	107
Tabla 4.6. <i>Percepción de pobladores sobre la disminución de especies sobre el 100%</i>	109
Tabla 4.7. <i>Levantamiento Topográfico</i>	110
Tabla 5.1. <i>Principales Países Importadores de Camarón a Nivel Mundial en el 2023</i>	130
Tabla 5.2. <i>Principales Países Exportadores de Camarón a Nivel Mundial en el 2023</i>	131

Tabla 5.3. <i>Precios de Productos de Mar (Camarón, Pargo y Mero) en Supermercados</i>	135
Tabla 6.1. <i>Datos Descriptivos Sociodemográficos y de Contexto de la Muestra</i>	156
Tabla 6.2. <i>Motivaciones para el consumo de comida de mar</i>	162
Tabla 6.3. <i>Segmentos con base en las motivaciones, sus características e implicaciones estratégicas</i>	164
Tabla 7.1. <i>Participación de actores en la cadena de acuicultura marina</i>	178
Tabla 7.2. <i>Distribución de participación por género en la cadena productiva de la acuicultura marina</i>	179
Tabla 7.3. <i>Brechas de acceso a recursos productivos en la a cuicultura marina</i>	182
Tabla 8.1. <i>Interacción de los Procesos de Acuicultura con el Medio Ambiente</i>	196
Tabla 8.2. <i>Ponderación de Factores Ambientales con Relación a las Actividades Acuícolas</i>	202

Tabla 8.3.	
<i>Escala de Determinación del Grado de Severidad</i>	203
Tabla 8.4.	
<i>Matriz de Severidad de Impactos Ambientales</i>	203
Tabla 8.5.	
<i>Criterios de Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales</i>	206
Tabla 8.6.	
<i>Ponderación de Criterios de Evaluación</i>	207
Tabla 8.7.	
<i>Rango de ponderación</i>	208
Tabla 8.8.	
<i>Valoración de Impactos Ambientales</i>	209
Tabla 8.9.	
<i>Programa de Manejo de Residuos Sólidos - Líquidos y de Emisiones de CO₂</i>	213
Tabla 9.1.	
<i>Variables Críticas para el Análisis Prospectivo del Ambito Social y Económico</i>	230
Tabla 9.2.	
<i>Variables Críticas para el Análisis Prospectivo del Ámbito Técnico y Ambiental</i>	231
Tabla 9.3.	
<i>Escenarios prospectivos propuestos</i>	235

Tabla 9.4.	
<i>Análisis PESTEL</i>	238
Tabla 9.5.	
<i>Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI)</i>	244
Tabla 9.6.	
<i>Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)</i>	247
Tabla 9.7.	
<i>Matriz Estratégica DOFA</i>	250
Tabla 9.8.	
<i>Plan de Acción Estratégico para el Sector de la Acuicultura de Tumaco (Fortalezas – Oportunidades)</i>	254
Tabla 9.9.	
<i>Plan de Acción Estratégico para el Sector de la Acuicultura de Tumaco (Debilidades – Oportunidades)</i>	257
Tabla 9.10.	
<i>Plan de Acción Estratégico para el Sector de la Acuicultura de Tumaco (Fortalezas – Amenazas)</i>	260
Tabla 9.11.	
<i>Plan de acción estratégico para el sector de la Acuicultura de Tumaco (Debilidades – Amenazas)</i>	263

Acerca de los autores

Compiladores y Autores

Marco Antonio Imués Figueroa

Máster en Acuicultura Universidad de Barcelona España, docente investigador, Departamento de Recursos Hidrobiológicos, Universidad de Nariño, Nariño, Colombia. Director grupo de investigación Aquabiotech. marcoi@udena.edu.co, Orcid: 0000-0002-7607-540X.

Juan Camilo Mejía.

Doctor en Marketing, Universidad de Valencia (España); Docente Titular Universidad de Nariño; integrante del grupo de investigación Comercio, Mercadeo e Internacionalización, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: jcmejia@udena.edu.co ORCID: 0000-0001-7818-9972.

Autores

Gustavo Adolfo Torres Valencia.

Doctor en Acuicultura, Universidad Católica del Norte, Chile; Docente asistente e investigador Universidad de Nariño; integrante del grupo de investigación Biotecnología para la Acuicultura-AQUABIOTECH, Universidad de Nariño. Correo electrónico: gustavotorres@udena.edu.co, ORCID: 0000-0003-0716-7957.

Jaime Edmundo Rodríguez Sánchez.

Especialista en Ecología con Énfasis en Gestión Ambiental. Universidad de Nariño (Colombia); Docente Asistente Universidad de Nariño; integrante del grupo de investigación Biotecnología para la Acuicultura-AQUABIOTEC, Universidad de Nariño. Correo electrónico: jeros@udenar.edu.co ORCID: 0009-0007-9993-5365.

Edgar Andrés González Legarda.

Doctor en Agroecología, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira; Integrante del grupo de Investigación Ecología y Contaminación Acuática (ECONACUA), San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: edagonzalezle@unal.edu.co ORCID: 0000-0001-9872-8355.

Elizabeth Burbano Gallardo.

Magister en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira; Integrante del grupo de Investigación Biotecnología Agroindustrial y Ambiental (BIOTA), San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: ORCID: 0000-0001-9872-8355.

Mario Fernando Arcos Rosas.

Magister en Mercadeo; docente investigador Universidad Nariño; integrante del grupo de investigación Comercio Mercadeo e Internacionalización, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: mfarcosr@udenar.edu.co ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-2209-3549>.

José David Obando Erazo.

Administrador ambiental, Universidad Autónoma de Occidente (Cali). Correo electrónico jose-david95@outlook.es. 0009-0002-6648-272X.

èditorial

Universidad de **Nariño**

Año de publicación: 2026

San Juan de Pasto - Nariño - Colombia

El Pacífico nariñense cabe en estas páginas sin perder su carácter. Este libro presenta, con rigor y lenguaje claro, la primera línea base integral de la acuicultura marina en Nariño. Reúne datos técnicos, socioeconómicos, ambientales y comerciales, y los convierte en decisiones listas para ejecutar. El lector encuentra respuestas concretas: qué se cultiva, quién produce, cómo se mueve el producto, qué compra el consumidor y por qué. La obra evita diagnósticos vagos y entrega indicadores, mapas, instrumentos y un plan de acción con metas verificables.

El recorrido inicia con una panorámica del sector en el mundo y en Colombia, y ubica a Nariño dentro de esa cartografía productiva. Continúa con la caracterización de la cadena local, donde aparecen proveedores, productores, procesadores, distribuidores y minoristas, junto con sus relaciones y cuellos de botella. El libro describe con detalle las unidades productivas de Tumaco, sus sistemas de cultivo y sus brechas en tecnología, financiamiento, asociatividad y logística. Aporta, además, un análisis de la comercialización que identifica puntos críticos en infraestructura, trazabilidad y agregación de valor, y propone rutas para la certificación y la inserción en mercados de mayor precio.

El comportamiento del consumidor ocupa un capítulo clave. Una encuesta amplia revela preferencias, motivaciones y barreras, y permite segmentar públicos y orientar estrategias de producto, precio, plaza y promoción. La obra incorpora, asimismo, un enfoque de equidad que visibiliza brechas de género y tamaño empresarial, y sugiere mecanismos para incluir a mujeres y pequeños productores en los beneficios de la cadena. Un capítulo ambiental evalúa impactos y define prácticas de manejo que reducen riesgos sobre hábitats estratégicos.

El tramo final integra lo anterior en un análisis competitivo, estratégico y prospectivo. La obra cruza fortalezas y oportunidades con amenazas y debilidades, construye escenarios plausibles y presenta un plan de acción con objetivos, estrategias, actividades, indicadores, metas y responsables. El resultado sirve a productores, asociaciones, gremios, entidades públicas, cooperación internacional y academia que requieren una guía práctica para invertir, certificar, escalar y exportar.

Este libro no solo describe un sector; propone un camino. Quien busque transformar datos en empleo digno, ingresos estables y orgullo local, encuentra aquí una hoja de ruta para que Tumaco y su costa conviertan su riqueza marina en desarrollo sostenible.



editorial
Universidad de Nariño