TALLER

MANEJO Y RECUPERACIÓN DEL RECURSO MACHA (*Mesodesma donacium*) – REGIÓN DE LOS LAGOS, CHILE.

Gabriel Jerez Aranda (1) y Martina Delgado Torres (2)

Maullín, Región de Los Lagos, Chile

Editores de la síntesis técnica del taller realizado en agosto de 2025

(1) Unidad de Recursos Bentónicos, Div. Adm. Pesquera, Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. Valparaiso (actualmente profesional independiente: jerezgabriel@yahoo.com)

(2) Dirección Zonal de Pesca, Región de Los Lagos, Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. Sede Puerto Montt.

Coordinación: Consultora ECOSMAR Ltda.



Agosto, 2025

Como citar este documento:

Jerez, G. y M. Delgado (Ed). 2025. TALLER MANEJO Y RECUPERACIÓN DEL RECURSO MACHA (*Mesodesma donacium*) – REGIÓN DE LOS LAGOS, CHILE. Síntesis técnica del taller realizado en agosto de 2025. Comité de Manejo del Recurso Macha, Región de Los Lagos. Ciudad Maullín, Región de Los Lagos. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y Coordinado por la Consultora ECOSMAR Ltda. 47 pp.

Contenido

1. AUTORES EXPOSITORES....3

2. PRESENTACIONES....4

2.1. TALLER MANEJO Y RECUPERACIÓN DEL RECURSO MACHA (Mesodesma donacium) – REGIÓN DE LOS LAGOS, CHILE....4

2.2. PLAN DE MANEJO DE LA PESQUERÍA DE MACHA EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS....9

2.3. EXPERIENCIA EN MANEJO Y RECUPERACIÓN DE BANCOS NATURALES DE ALMEJA AMARILLA (*Mesodesma mactroides*) EN URUGUAY 18

2.4. CASO DE LA REGIÓN DE COQUIMBO: ESTRATEGIAS Y RESULTADOS EN LA GESTIÓN DE BANCOS DE MACHA 25

2.5. ¿SON LAS ÁREAS DE MANEJO UNIDADES DE MANEJO INDEPENDIENTES? EL CASO DE LAS MACHAS. RESPUESTAS DESDE LA MODELACIÓN BIOFÍSICA DE LA DISPERSIÓN LARVAL. 31

2.6. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DIRECTA DEL RECURSO MACHA EN ÁREAS DE LIBRE ACCESO DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS.... 37

3. MESA REDONDA: DISCUSIÓN SOBRE MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN Y RECUPERACIÓN DE BANCOS NATURALES DE MACHA EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS.... 43

3.2. CONTEXTO.... 43

3.3. ANALISIS DE RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN.... 44

3.3.1. MEDIDAS CON MAYOR CONSENSO Y PRIORIDAD ALTOS (VALORACIONES DE 4 Y 5) ... 46

3.3.2. MEDIDAS MODERADAS O DE ACEPTACIÓN INTERMEDIA.... 46

3.3.3. MEDIDAS POCO RECOMENDABLES O RECHAZADAS (PUNTUACIONES 1 Y 2).... 47

4. FOTOGRAFÍAS DEL TALLER 50

5. LISTADO DE ASISTENCIA.... 51

1. AUTORES EXPOSITORES

Sr. MSc Adolfo Vargas R.
Promar Pacífico Ltda
Coquimbo.
adolfo@promarpacifico.cl

Sr. MSc Carlos Cortés S.
Instituto de Fomento Pesquero
Valparaíso.
carlos.techeira@gmail.com

Sr. MSc Carlos Techeira T.
Instituto de Fomento Pesquero
Valparaíso.
carlos.techeira@gmail.com

Sr. Lic.Gabriel Jerez A.
Valparaíso
Consultor independiente
/jerezgabriel@yahoo.com

Sr. MSc Gonzalo Olea S.
ECOS LTDA.
Valparaíso.
gonzalolea@gmail.com

Sr. Lic. José Luis Tapia R.
Promar Pacífico Ltda
Coquimbo.
joseluistapiarojas@gmail.com

Sr. MSc Luis Ariz A.
Instituto de Fomento Pesquero
Valparaíso.
luis.ariz@ifop.cl

Sra. Lic.Martina Delgado T.
Puerto Montt
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
mdelgado@subpesca.cl

Sr. MSc Miguel Espindola R.
ECOS LTDA.
Valparaíso.
mesoindola@ecosmar.com

Sr. PhD. Omar Defeo G.
Universidad de la República de Uruguay
Montevideo.
odefeo@fcien.edu.uy

2. PRESENTACIONES

2.1. TALLER MANEJO Y RECUPERACIÓN DEL RECURSO MACHA (*Mesodesma donacium*) – REGIÓN DE LOS LAGOS, CHILE

Expositores

Sr. Gabriel Jerez A.	Sra. Martina Delgado T.
Valparaíso	Puerto Montt
Consultor independiente	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

2.1.1. CONTEXTO Y PROPÓSITO DEL TALLER

La macha (*Mesodesma donacium*) constituye un recurso bentónico de importancia histórica para la pesca artesanal de Chile, cuya dinámica poblacional está fuertemente condicionada por factores ambientales, procesos de reclutamiento y presión extractiva. En la Región de Los Lagos, y particularmente en la comuna de Maullín, los bancos naturales de macha han experimentado una marcada disminución de su abundancia, situación que plantea importantes desafíos para la recuperación del recurso y para la continuidad de las actividades económicas y sociales asociadas a su explotación. Las evaluaciones recientes muestran niveles de biomasa muy inferiores a los registrados históricamente, evidenciando que la recuperación del recurso constituye un proceso complejo que requiere algo más que la suspensión temporal de la extracción.

En este contexto el 5 de agosto de 2025 se desarrolló el **Taller Técnico de Macha**, concebido como una instancia de análisis e intercambio entre autoridades pesqueras, investigadores, especialistas nacionales e internacionales, representantes de organizaciones de pescadores artesanales y entidades técnicas. El encuentro tuvo como propósito reunir conocimientos, experiencias y propuestas orientadas a avanzar en la recuperación de los bancos naturales de macha en la Región de Los Lagos, integrando diferentes perspectivas sobre la biología del recurso, su dinámica espacial, las condiciones ambientales, la actividad extractiva, la gobernanza y los aspectos socioeconómicos de la pesquería.

El taller permitió analizar el **Plan de Manejo de la Pesquería de Macha de la Región de Los Lagos**, vigente desde 2024 (**Res. Ex. N°1890/2024**), junto con experiencias de manejo y recuperación desarrolladas en Uruguay y en la Región de Coquimbo. Asimismo, se presentaron resultados de evaluaciones directas y estudios de conectividad larval realizados por IFOP, antecedentes que aportan elementos relevantes para comprender la distribución, dispersión y dinámica de los bancos de macha.

Un elemento transversal del encuentro fue la necesidad de avanzar hacia un **manejo adaptativo, precautorio e integrado**, que considere la conectividad entre playas y bancos, la variabilidad ambiental, la rotación de áreas, el monitoreo permanente, la regulación del esfuerzo extractivo y el fortalecimiento de la gobernanza. La experiencia internacional presentada mostró, además, que la recuperación de este tipo de recursos requiere combinar medidas biológicas, económicas, sociales e institucionales, junto con una participación activa de los usuarios en los procesos de monitoreo y toma de decisiones.

En consecuencia, el presente resumen busca **sistematizar los principales antecedentes, resultados, discusiones y propuestas surgidos durante el taller**, poniendo especial énfasis en aquellos elementos que pueden contribuir al diseño e implementación de estrategias de recuperación y explotación sustentable de la macha en la Región de Los Lagos, con particular atención al territorio de Maullín.

2.1.2. OBJETIVO GENERAL

Sistematizar y analizar los principales antecedentes científicos, técnicos, pesqueros y de gobernanza abordados en el Taller Técnico de Macha, con el propósito de identificar elementos y estrategias que contribuyan a la recuperación, manejo y explotación sustentable de los bancos naturales de *Mesodesma donacium* en la Región de Los Lagos, particularmente en la comuna de Maullín.

2.1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) **Sistematizar los antecedentes del estado actual de los bancos de macha** en la Región de Los Lagos, considerando información histórica y resultados recientes de evaluación de abundancia, densidad y biomasa.

b) **Analizar los principales instrumentos y medidas de manejo** contemplados en el Plan de Manejo de la Pesquería de Macha de la Región de Los Lagos, incluyendo límites de extracción, tallas mínimas, cierres, regulación espacial y mecanismos de control.

c) **Examinar experiencias nacionales e internacionales de recuperación y manejo** de recursos bentónicos comparables, particularmente las experiencias de Uruguay y de la Región de Coquimbo, identificando elementos potencialmente aplicables al contexto de Los Lagos.

d) **Incorporar la dimensión espacial y ecológica de la pesquería**, especialmente la conectividad entre bancos, el auto-reclutamiento y la dispersión larval, como elementos relevantes para definir una escala adecuada de manejo.

e) **Identificar las principales medidas de administración y recuperación priorizadas por los participantes del taller**, considerando su viabilidad, costo, urgencia e impacto sobre la sostenibilidad del recurso.

f) **Analizar el rol de la gobernanza y de la participación de las organizaciones de pescadores artesanales** en el monitoreo, fiscalización, cumplimiento de las medidas y toma de decisiones.

g) **Identificar los principales factores ambientales, biológicos, sociales y económicos** que pueden favorecer o limitar la recuperación de los bancos naturales de macha.

h) **Proponer elementos orientadores para un manejo adaptativo y precautorio**, basado en información científica actualizada, monitoreo continuo, participación de los usuarios y coordinación entre las instituciones y organizaciones vinculadas a la pesquería.

2.1.4. DESARROLLO TEMÁTICO DEL TALLER

Durante la jornada de la mañana se abordaron los siguientes temas, en concordancia con la agenda establecida:

- Plan de Manejo de la Pesquería de Macha en la Región de Los Lagos, presentado por Gonzalo Olea (ECOS Ltda.).
- Experiencia internacional en manejo y recuperación de bancos naturales de macha, a cargo del Dr. Omar Defeo (Uruguay).
- Caso de la Región de Coquimbo: estrategias y resultados en la gestión de bancos de macha, presentado por Adolfo Vargas y José Tapia.
- Experiencia sobre la pesquería de la macha y resultados de evaluación directa en playas de la Región de Los Lagos, expuestos por Luis Ariz y Carlos Cortés (IFOP).

La jornada de la tarde estuvo dedicada a una mesa redonda orientada a debatir la factibilidad y pertinencia de medidas de administración y recuperación del recurso en la Región de Los Lagos, y específicamente en la comuna de Maullín, integrando la experiencia técnica con la visión de los representantes del Comité de Manejo.

2.1.5. MARCO INICIAL Y PROPÓSITO DEL ENCUENTRO

El taller se desarrolló con la participación de autoridades pesqueras, especialistas nacionales e internacionales, representantes de organizaciones de pescadores artesanales y entidades técnicas. El encuentro tuvo como propósito central reunir experiencias, conocimientos y propuestas para avanzar en la recuperación de los bancos naturales de macha en la Región de Los Lagos, integrando miradas biológicas, sociales y económicas en un mismo espacio de diálogo.

La apertura estuvo a cargo de Gabriel Jerez, profesional de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y Pdte. (S) del Comité de Manejo del Recurso Macha de la Región de Los Lagos, quien agradeció la presencia de invitados y destacó la diversidad de perfiles técnicos y territoriales

convocados. Entre los asistentes se encontraban el Dr. Omar Defeo de Uruguay, referente internacional en manejo de recursos bentónicos y dinámica de poblaciones; Gonzalo Olea y Miguel Espíndola, de la consultora ECOS Ltda.; los representantes de la Región de Coquimbo, Adolfo Vargas y José Tapia, con trayectoria en evaluaciones de bancos de macha; y por parte del IFOP, Luis Ariz y Carlos Cortés, este último en representación de Carlos Techeira con experiencia en las pesquerías de macha a lo largo de Chile.

Desde el inicio se señaló que el taller no buscaba únicamente exponer información sobre el recurso, sino generar recomendaciones prácticas de recuperación y explotación de la macha para una eventual aplicación en la comuna de Maullín, un territorio con amplia distribución histórica del recurso pero que hoy presenta una disponibilidad reducida y esporádica, especialmente en los sectores de playa donde todavía se observa reclutamiento juvenil. La metodología de trabajo se estructuró en dos bloques: en la mañana, una serie de presentaciones técnicas para poner en común antecedentes y estrategias, y por la tarde, una mesa redonda orientada a la discusión de medidas y su viabilidad de implementación.

2.2. PLAN DE MANEJO DE LA PESQUERÍA DE MACHA EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

MSc Gonzalo Olea S. y MSc Miguel Espindola R.
ECOS LTDA.
Valparaíso.

2.2.1. CONTEXTO Y PROPÓSITO

El documento **"Plan de Manejo de la Pesquería del Recurso Macha (*Mesodesma donacium*), Región de Los Lagos"**, aprobado en 2024 mediante **Res. Ex. N°1890/2024**, establece un marco para ordenar la extracción de este molusco bivalvo en playas de Áreas de Libre Acceso (ALA). La pesquería se desarrolla mediante recolección de orilla y posee relevancia económica, social y cultural para comunidades costeras que dependen del recurso.

El ámbito inicial comprende tres subsistemas de gestión asociados a las comunas de Maullín, Quellón y Chaitén (**Figura 1**), constituidos por playas históricas y otras áreas identificadas como hábitat actual o potencial. El plan permite incorporar nuevas playas macheras de ALA de la Región de Los Lagos, según lo establecido en el propio documento (Plan de Manejo, 2024, secciones 1.1–1.3).

La especie objetivo, *Mesodesma donacium*, pertenece al phylum Mollusca, clase Bivalvia, orden Venerida y familia Mesodesmatidae. Su ciclo de vida está estrechamente relacionado con la dinámica de playas arenosas, las corrientes costeras y la variabilidad ambiental. El documento señala una fase larval planctónica de alrededor de 32 días, que favorece la dispersión y puede generar variabilidad en el reclutamiento entre bancos.

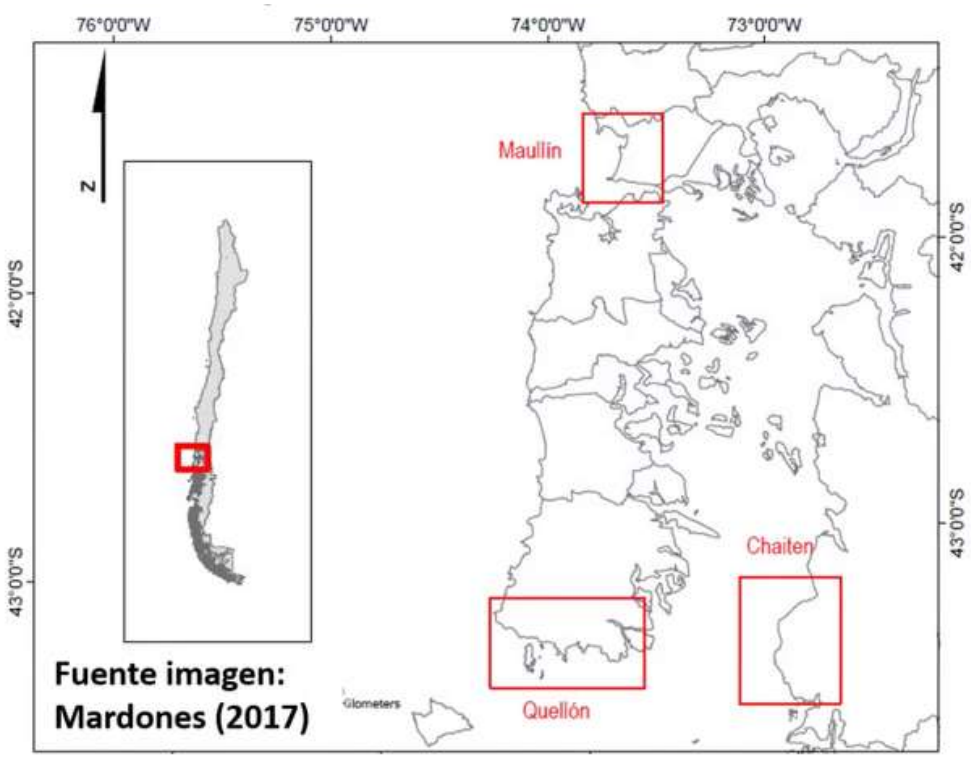


Figura 1. Área de aplicación del Plan de Manejo

2.2.2. ANTECEDENTES DE DESEMBARQUE Y ESTADO DE LOS BANCOS

El plan incorpora una serie histórica de desembarques nacionales y de la Región de Los Lagos que abarca aproximadamente 1966–2022, además de una serie regional de desembarque (t) y valor anual (UTM) para 2003–2022 ([1]) (**Figura 2**). Estos registros permiten reconocer variaciones temporales relevantes y justifican mantener series consistentes de captura y valor económico, interpretadas junto con información de abundancia y esfuerzo.

[1] Promedio mensual de la UTM (Unidad Tributaria Mensual): $40.884,70 en el período 2003 a 2022.



Figura 2. Valor (UTM) y desembarque (t) de la pesquería de macha en la Región de Los Lagos (Fuente: http://www.sernapesca.cl/informes/estadisticas)

Los antecedentes de biomasa de las playas Pangal y Godoy muestran descensos marcados entre 2017 y 2020. En Pangal, la biomasa reportada baja de 59,82 t en 2017 y 59,38 t en 2018 a 14,70 t en 2019 y 0,80 t en 2020. En Godoy, pasa de 24,06 t en 2017 a 52,48 t en 2018, luego 12,98 t en 2019 y 2,09 t en 2020 (**Figura 3**). Estos datos son una señal de alerta y no bastan por sí solos para atribuir causalidad; deben examinarse junto con metodología de evaluación, esfuerzo, condiciones ambientales y reclutamiento.

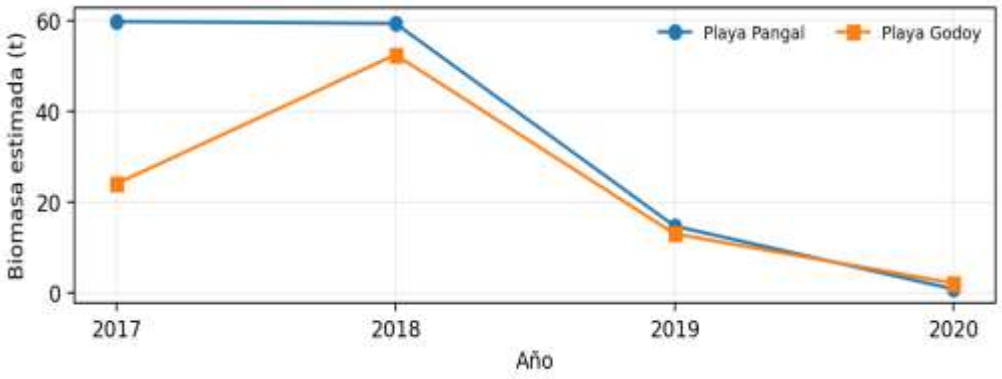


Figura 3. Biomasa estimada en las playas Pangal y Godoy, 2017–2020 (Techeira et al, 2019).

2.2.3. OBJETIVOS Y ENFOQUE DE MANEJO

El enfoque general del plan es contribuir a la conservación y uso sostenible de la macha en las áreas de libre acceso de Los Lagos, mediante medidas que permitan compatibilizar la continuidad del recurso con la actividad extractiva y las necesidades de las comunidades recolectoras. El documento organiza la gestión en metas y objetivos, estrategias y medidas, regla de control de captura, monitoreo e investigación, difusión y capacitación, fiscalización y contingencia.

En términos operativos, los objetivos de manejo pueden resumirse en: (i) reducir el riesgo de extracción incompatible con la capacidad de renovación de los bancos; (ii) mejorar la base de información sobre abundancia, estructura poblacional, reclutamiento y desembarques; (iii) fortalecer la participación y coordinación entre usuarios, administración pesquera y organismos técnicos; (iv) establecer respuestas oportunas ante señales de deterioro o eventos extraordinarios; y (v) evaluar periódicamente la eficacia de las medidas. Esta formulación sintetiza los componentes del plan y no pretende sustituir la redacción normativa exacta de cada objetivo.

El ciclo reproductivo descrito para Los Lagos diferencia, en términos generales, otoño–invierno como periodo de reposo/post-desove y maduración gonadal, y primavera–verano como periodo de desove y reclutamiento. La información biológica respalda que las decisiones de manejo consideren estacionalidad y diferencias locales entre playas (Rubilar et al., 2001; Matamala et al., 2008; Olea et al., 2015).

La estructura general del plan de manejo (**Figura 4**) considera tres dimensiones o ámbitos fundamentales: i) Dimensión Biológica Pesquera, ii) Dimensión Económica y iii) Dimensión Social.



Figura 4. Estructura general del Plan de Manejo

2.2.4. METAS, INDICADORES Y REGLA DE DECISIÓN

Para que el plan sea evaluable, las metas deben traducirse en indicadores medibles y vinculados a decisiones de gestión. La siguiente matriz (**Tabla 1**) es una propuesta operativa de síntesis basada en los componentes del documento; los valores umbral y límites numéricos deben ser definidos o confirmados por el Comité de Manejo y la autoridad competente, pues no deben inferirse de la información resumida.

Tabla 1. Matriz propuesta operativa del Plan de Manejo de la Macha, Región de Los Lagos.

Meta de gestion	Indicador verificable	Frecuencia / fuente	Uso en la decision
Mantener información del estado de los bancos	Biomasa, densidad, estructura de tallas y presencia de juveniles	Campañas de evaluación; playa/banco	Comparar con línea base y tendencias
Controlar la presión extractiva	Desembarque, esfuerzo, número de recolectores y cumplimiento de medidas	Registros de desembarque y fiscalización	Detectar aumentos anómalos o incumplimientos

Proteger renovación poblacional	Señales de desove, reclutamiento y proporción de tallas	Muestreos biológicos estacionales	Ajustar periodos, áreas o intensidad de extracción
Mejorar gobernanza y cumplimiento	Acuerdos adoptados, participación, infracciones y actividades de capacitación	Actas del Comité; informes de SERNAPESCA	Corregir brechas de implementación
Preparar respuestas ante contingencias	Tiempo de detección y respuesta; evidencia de eventos ambientales o mortalidad	Monitoreo y reportes de usuarios/técnicos	Activar investigación y medidas precautorias

Regla de decisión propuesta (**Figura 5**) para la aplicación práctica: 1) recopilar y validar los indicadores; 2) compararlos con la línea base, los objetivos acordados y los puntos de referencia formalmente aprobados; 3) si los indicadores permanecen dentro del rango aceptable, mantener las medidas y continuar el monitoreo; 4) si se observa deterioro consistente —por ejemplo, caída de biomasa/densidad, ausencia de reclutamiento o aumento de presión extractiva—, intensificar el muestreo y evaluar medidas precautorias; 5) si se supera un límite de extracción aprobado o se confirma una condición crítica, aplicar la medida de control prevista en el plan y la normativa, documentando la decisión y su revisión.

Esta regla se presenta como marco de implementación y no como transcripción de una fórmula cuantitativa del documento. El texto disponible identifica una sección específica de regla de control de captura, pero los umbrales numéricos deben verificarse en la versión oficial íntegra y en los acuerdos vigentes del Comité.

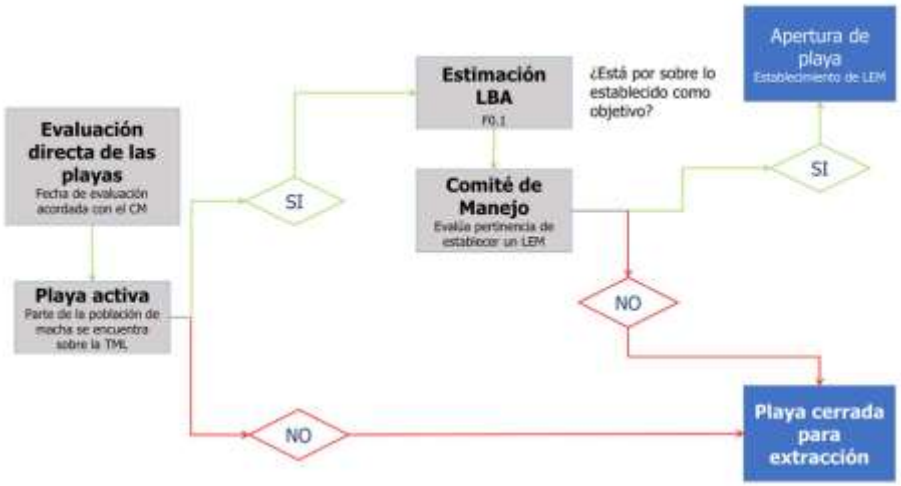


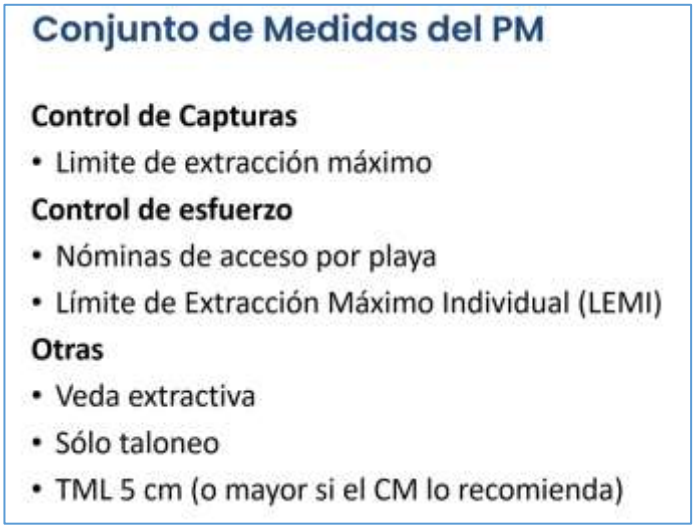
Figura 5. Diagrama de flujo para la implementación de la Regla de Control de Capturas

2.2.5. ESTRATEGIAS, RESULTADOS ESPERADOS Y CONTINGENCIAS

Las líneas de acción descritas en la estructura del plan incluyen mantener y perfeccionar medidas de manejo, definir estrategias adicionales, establecer una regla de control de captura, reforzar monitoreo e investigación, realizar extensión y capacitación, fortalecer la fiscalización y disponer de un plan de contingencia. Su implementación requiere coordinación entre el Comité de Manejo, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA, IFOP cuando corresponda, y las organizaciones y recolectores vinculados a cada subsistema.

Los resultados esperados son: (i) decisiones de extracción más transparentes y trazables; (ii) mejor información periódica de biomasa, densidad, tallas, reclutamiento y desembarques; (iii) identificación temprana de tendencias de disminución; (iv) mayor comprensión y cumplimiento de las medidas por parte de los usuarios (Las medidas de manejo y administración que pueden adoptarse se resumen en la **Tabla 2**); (v) protocolos de respuesta ante episodios de mortalidad, alteraciones ambientales u otras contingencias; y (vi) revisión del plan con base en evidencia. El documento recuerda que, conforme a la LGPA, el Comité de Manejo debe evaluar el plan dentro de un plazo que no exceda cinco años desde su formulación.

Tabla 2. Medidas de Manejo y Administración factibles de aplicar en el marco del Plan de Manejo.



El cambio climático es identificado como un desafío por sus posibles efectos sobre reproducción, crecimiento, distribución, abundancia y hábitat. Por ello, la evaluación no debe limitarse a desembarques: conviene incorporar variables ambientales y mantener flexibilidad adaptativa, especialmente si se detectan desplazamientos de bancos o alteraciones en los periodos de reclutamiento.

2.2.6. CONCLUSIONES PRINCIPALES

1. El Plan de Manejo ofrece un marco regional para gestionar la macha en áreas de libre acceso de Los Lagos, con organización inicial en los subsistemas Maullín, Quellón y Chaitén.

2. La biología de *Mesodesma donacium* —incluida su reproducción estacional, fase larval planctónica y variabilidad del reclutamiento— hace necesario un manejo apoyado en monitoreo biológico y no exclusivamente en los desembarques.

3. La disminución de biomasa reportada en Pangal y Godoy entre 2018 y 2020 justifica priorizar evaluaciones actualizadas y una interpretación cuidadosa de tendencias locales.

4. Metas e indicadores deben estar conectados con reglas de decisión explícitas, umbrales aprobados, responsabilidades institucionales y registro de las razones que fundamentan cada medida.

5. La efectividad del plan depende de gobernanza participativa, fiscalización, capacitación, investigación y evaluación periódica, incorporando además riesgos ambientales y climáticos.

6. Las cifras de biomasa citadas son históricas (2017–2020) y no deben interpretarse como una estimación del estado actual del recurso sin nueva evaluación.

2.2.7. BIBLIOGRAFÍA CITADA Y FUENTE BASE

Centro de Investigación ECAS / Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2024. Plan de Manejo de la Pesquería del Recurso Macha (*Mesodesma donacium*), Región de Los Lagos. Documento versión mayo de 2024; portada indica junio de 2024. 34 pp.

Fuentes, 1988. Antecedentes sobre desarrollo larval de *Mesodesma donacium*. Referencia citada en el Plan de Manejo; los datos bibliográficos completos no se distinguen en la extracción disponible.

Jaramillo et al., 1994; Ortiz y Stotz, 2003; Riascos, 2009. Antecedentes sobre segregación espacial de juveniles y adultos y ecología de la especie, citados en el Plan de Manejo.

Matamala et al., 2008; Rubilar et al., 2001; Olea et al., 2015. Antecedentes sobre ciclo reproductivo, reclutamiento y parámetros de vida para bancos de la Región de Los Lagos, citados en el Plan de Manejo.

Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), Chile. Marco legal referido por el Plan de Manejo. Para uso oficial, verificar la versión vigente y las referencias completas en el documento original.

2.3. EXPERIENCIA EN MANEJO Y RECUPERACIÓN DE BANCOS NATURALES DE ALMEJA AMARILLA (*Mesodesma mactroides*) EN URUGUAY

Expositor PhD. Omar Defeo G
Universidad de la República de Uruguay
Montevideo

2.3.1. CONTEXTO Y PROPÓSITO

La segunda presentación del taller estuvo a cargo del Dr. Omar Defeo, investigador uruguayo de reconocida trayectoria internacional en el manejo de recursos bentónicos y en el estudio de sistemas social-ecológicos costeros (**Figura 1**). Su exposición se centró en la experiencia de Uruguay con la pesquería de almeja amarilla (*Mesodesma mactroides*), una especie emparentada con la macha (*Mesodesma donacium*), que comparte características biológicas, hábitats y vulnerabilidades frente a factores ambientales y antrópicos.

Defeo comenzó destacando que, a pesar de tratarse de una pesquería de pequeña escala, restringida a un tramo de apenas 22 kilómetros en la costa uruguaya, entre La Coronilla y Barra del Chuy, su historia encierra lecciones valiosas para el manejo adaptativo de recursos similares en otros países. Explicó que esta pesquería, intermareal y netamente artesanal, constituye un sistema social-ecológico complejo, donde interactúan factores biológicos, ecológicos, sociales, económicos e institucionales.

El expositor detalló que, tras décadas de un manejo y con esquemas de co-gobernanza, la pesquería sufrió un colapso generalizado en los años 90 debido a una combinación de forzantes climáticos y ambientales. Entre ellos, el cambio climático jugó un papel central, manifestándose en un aumento acelerado de la temperatura superficial del mar en el Atlántico Sud-occidental, muy por encima del promedio global, acompañado por un incremento del nivel del mar, mayor intensidad y frecuencia de vientos costeros, descargas fluviales anómalas y erosión costera (**Figura 2**). Estos cambios afectaron especialmente a especies de afinidad de aguas frías, provocando mortandades masivas en Brasil, Uruguay y Argentina, con una pérdida drástica de biomasa adulta y una reducción sostenida del tamaño de los individuos (**Figura 3**).

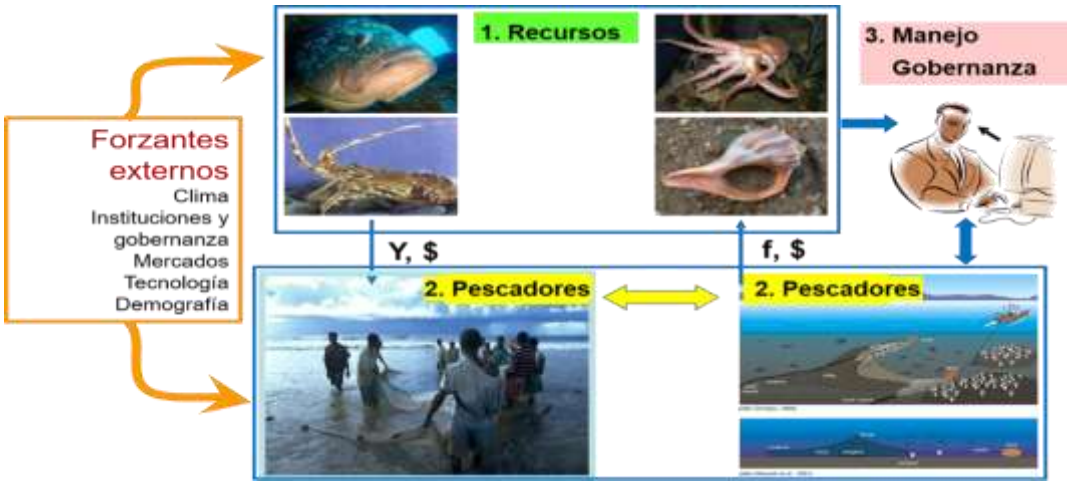


Figura 1. Las pesquerías como sistemas social-ecológicos. Los recursos pesqueros, los pescadores y las actividades de pesca, y los sistemas de manejo y gobernanza interactúan mediante múltiples retroalimentaciones y están, a su vez, influenciados por forzantes externos. Estas interacciones entre los componentes ecológicos, sociales e institucionales determinan la dinámica y los resultados de las pesquerías a lo largo del tiempo.

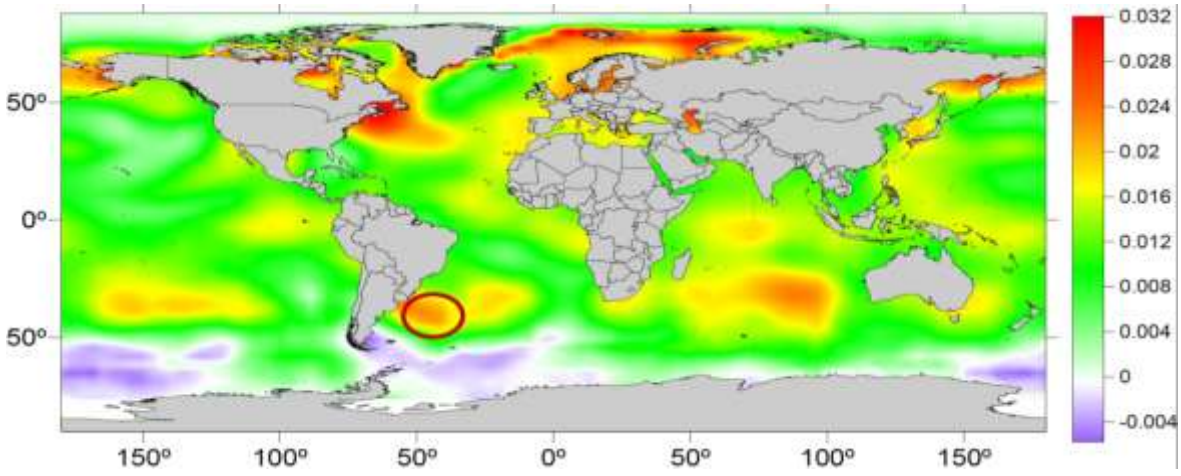


Figura 2. Atlántico Sudoccidental como hotspot climático. El Atlántico Sudoccidental, particularmente frente al sur de Brasil, Uruguay y Argentina, constituye una región de calentamiento acelerado, con tasas superiores al promedio global. Este cambio se

asocia con modificaciones oceanográficas y costeras que pueden afectar la biodiversidad, la distribución de especies, las pesquerías y la vulnerabilidad de las comunidades costeras.

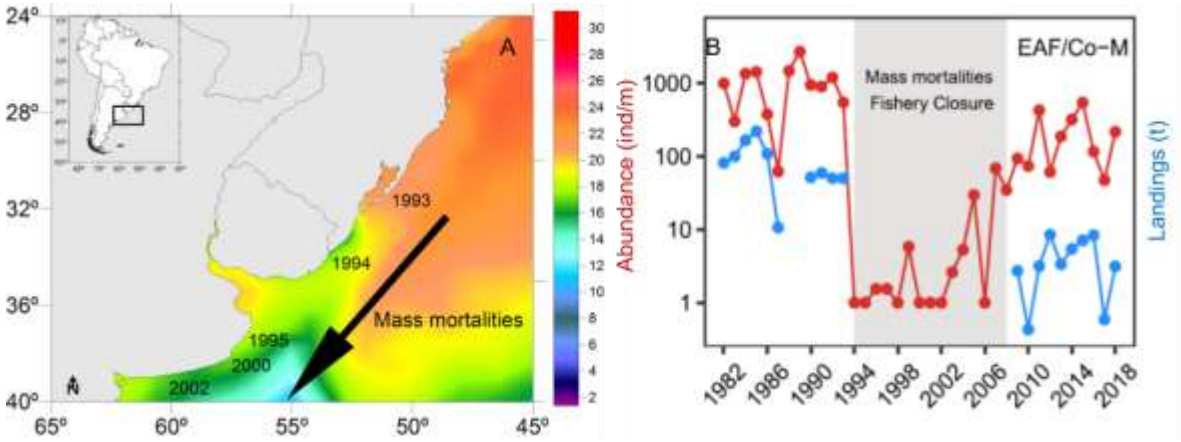


Figura 3. Cambios oceanográficos y respuestas biológico-pesqueras en la almeja amarilla en el Atlántico Sudoccidental. (A) Desplazamiento hacia el sur de aguas cálidas y ocurrencia de mortandades masivas de almeja amarilla en las costas de Brasil, Uruguay y Argentina. Se indica el año de comienzo de dichas mortandades. (B) Variaciones de largo plazo en la abundancia y capturas de la almeja amarilla en Uruguay. Se indica la ocurrencia de clausura pesquera por 14 años, así como la reapertura de la pesquería en la cual se institucionalizó la co-gobernanza junto con una aproximación ecosistémica (EAF).

El impacto fue profundo: la pesquería uruguaya permaneció cerrada por casi 14 años (1994–2007), con graves consecuencias socioeconómicas para las comunidades costeras y evidenciando la baja resiliencia ecológica del recurso. La reapertura en 2008 marcó el inicio de un proceso de manejo adaptativo institucionalizado, basado en cuatro pilares de sostenibilidad —ecológico, económico, social e institucional— y sustentado en una gobernanza policéntrica que integró a la administración pesquera nacional (DINARA), la Municipalidad departamental, la Prefectura Nacional Naval, y los propios pescadores. La academia ha jugado un rol sustantivo como pilar adicional del sistema, tanto en la evaluación del recurso como en el asesoramiento al gobierno en las medidas potenciales de gestión a ser implementadas.

Entre las medidas adoptadas, Defeo enumeró: establecimiento de cuotas globales e individuales con tasas de explotación reducidas, priorización de derechos de pesca para usuarios con mayor

antigüedad, restricción de la temporada de captura a los meses de verano, prohibición estricta del ingreso de vehículos a la playa, zonificación participativa de áreas turísticas y extractivas, monitoreo semanal de floraciones algales nocivas, y un cambio radical en la estrategia comercial, orientando el producto hacia el consumo humano de alta calidad.

Un aspecto clave de la experiencia uruguaya ha sido el monitoreo participativo: los pescadores colaboran en las evaluaciones de stock, registran capturas y esfuerzo, y participan en el análisis de datos junto a técnicos y científicos. Si bien este proceso enfrentó resistencias iniciales y problemas de sobreestimación deliberada de abundancia, la continuidad del trabajo conjunto y la construcción de confianza han permitido estabilizarlo como una herramienta central para la gestión.

Defeo recalcó que, a pesar de estos esfuerzos, el recurso no ha recuperado los niveles previos a las mortandades masivas, y su dinámica sigue supeditada a las condiciones climáticas (**Figura 4**).

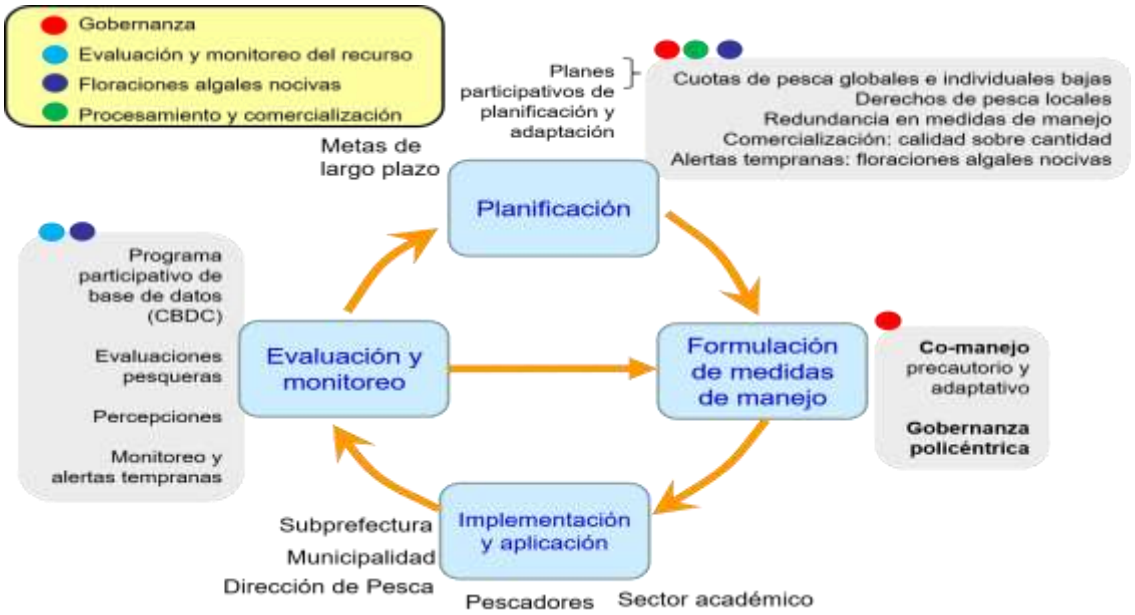


Figura 4. Ciclo de manejo adaptativo de la pesquería de almeja amarilla en Uruguay. El manejo se organiza como un proceso iterativo de evaluación y monitoreo, planificación, formulación de medidas e implementación, con retroalimentación continua entre etapas. El ciclo integra co-gobernanza, monitoreo participativo, alertas tempranas sobre floraciones algales, procesamiento y comercialización, y se sustenta en un enfoque de co-manejo precautorio y adaptativo.

A pesar de los avances en co-manejo y manejo adaptativo, la pesquería de almeja amarilla continúa enfrentando restricciones importantes. El recurso no ha recuperado los niveles históricos de abundancia y las temporadas de pesca son muy reducidas. Asimismo, su dinámica está cada vez más condicionada por el cambio climático (e.g., aumento del nivel del mar, calentamiento del agua de mar, incremento de vientos hacia la costa), la frecuencia creciente de mareas rojas, la presión del mercado y la pesca ilegal, los cuales plantean desafíos permanentes. A ello se suman debilidades persistentes en monitoreo, control y vigilancia. Aunque existe una demanda gastronómica favorable, la oferta sigue limitada e impredecible, en contraste con productos importados más estables y competitivos. Sin embargo, el esquema de co-gobernanza, la diversificación de medidas precautorias y la orientación hacia un mercado de calidad han permitido sostener la pesquería y mejorar los retornos económicos para los pescadores activos.

2.3.2. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LA PRESENTACIÓN

El intercambio que siguió a la exposición del Dr. Omar Defeo permitió profundizar en varios aspectos clave de la experiencia uruguaya y su potencial aplicación al contexto de la Región de Los Lagos.

En primer lugar, se abordó la especificidad de las medidas de manejo y su pertinencia para distintas realidades costeras. Varios participantes preguntaron sobre la adaptabilidad de herramientas como la zonificación participativa, el establecimiento de cuotas y la rotación de áreas, considerando que en Chile existe una diversidad de playas con dinámicas ecológicas, niveles de acceso y presiones extractivas distintas. Defeo enfatizó que, si bien las estrategias pueden inspirarse en modelos externos, su eficacia depende de un diseño localmente contextualizado, que integre la biología del recurso, la estructura socioeconómica y la capacidad de gobernanza existente.

Un segundo eje de discusión se centró en la resiliencia ecológica y la vulnerabilidad climática. Ante la consulta sobre cómo anticipar o mitigar los efectos de eventos extremos, el expositor destacó la necesidad de contar con sistemas de monitoreo ambiental y biológico que permitan detectar señales tempranas de estrés o declive poblacional. Recalcó que, en Uruguay, las decisiones de cierre preventivo ante floraciones algales nocivas o descensos abruptos de

biomasa fueron más efectivas cuando se sustentaron en datos frecuentes y validados por pescadores y técnicos en conjunto.

También surgió el tema del monitoreo participativo y su credibilidad. A partir de inquietudes sobre posibles sesgos en la información entregada por los pescadores, Defeo explicó que este riesgo puede mitigarse mediante protocolos claros, capacitación continua y un sistema de verificación cruzada con muestreos científicos independientes. Señaló que la confianza se construye en el tiempo y que, en su experiencia, la coproducción de información no solo mejora la calidad de la información, sino que fortalece el compromiso con las medidas de manejo.

Otro punto de interés fue el mercado y la estrategia comercial. Algunos asistentes consultaron sobre la viabilidad de orientar la producción hacia nichos de alto valor, como en el caso uruguayo. El expositor indicó que este cambio requiere inversiones en infraestructura, certificaciones sanitarias y trazabilidad, pero que puede representar una vía para reducir la presión sobre el recurso al capturar más valor por unidad de volumen extraída.

Finalmente, la conversación puso de relieve la importancia de la gobernanza policéntrica. Frente a preguntas sobre cómo coordinar actores con intereses y competencias distintas, Defeo subrayó que la clave está en mantener instancias formales de diálogo y decisión, con reglas claras, representación equitativa y un flujo transparente de información. Enfatizó que el liderazgo local y la presencia activa de la autoridad pesquera son esenciales para sostener acuerdos en el tiempo.

Problemas que persisten

Recurso NO se ha recuperado: "climate driven"

Nuevas mortandades en 2025

Monitoreo, control y vigilancia ineficientes

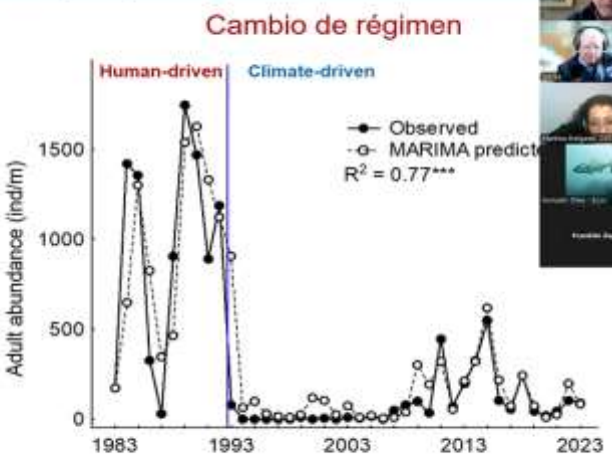
Incertidumbre en la disponibilidad de stock: auto-reclutamiento vs. conectividad?

Temporada muy reducida: pocos almejeros

Aumento de mareas rojas, nivel del mar y vientos hacia la costa: CAMBIO CLIMÁTICO

Mercado gastronómico muy receptivo pero dependiente de disponibilidad de stock

Desventaja competitiva con oferta de producto estable y predecible desde el exterior





Meerhoff et al. 2022, Bozzeda et al. 2025

2.4. CASO DE LA REGIÓN DE COQUIMBO: ESTRATEGIAS Y RESULTADOS EN LA GESTIÓN DE BANCOS DE MACHA

Expositor MSc Adolfo Vargas R. y Lic.José Tapia R.
Promar Pacífico Ltda
Coquimbo.

2.4.1. CONTEXTO Y PROPÓSITO

La presentación de Adolfo Vargas se centró en la experiencia acumulada en la comuna de La Higuera, Región de Coquimbo, donde la gestión de bancos de macha ha transitado desde áreas de libre acceso hacia un modelo más estructurado basado en áreas de manejo y planes de explotación adaptativos.

El contexto inicial estuvo marcado por la alta vulnerabilidad de la pesquería frente a eventos "El Niño", los cuales, históricamente, han generado desapariciones locales y colapsos de bancos en distintas zonas del país. En las últimas dos décadas, la Región de Coquimbo ha asumido un rol protagónico: en los últimos cinco años, prácticamente ha aportado la totalidad del desembarque nacional de macha, y entre un 70% y 80% en la última década y media (**Figura 1**).

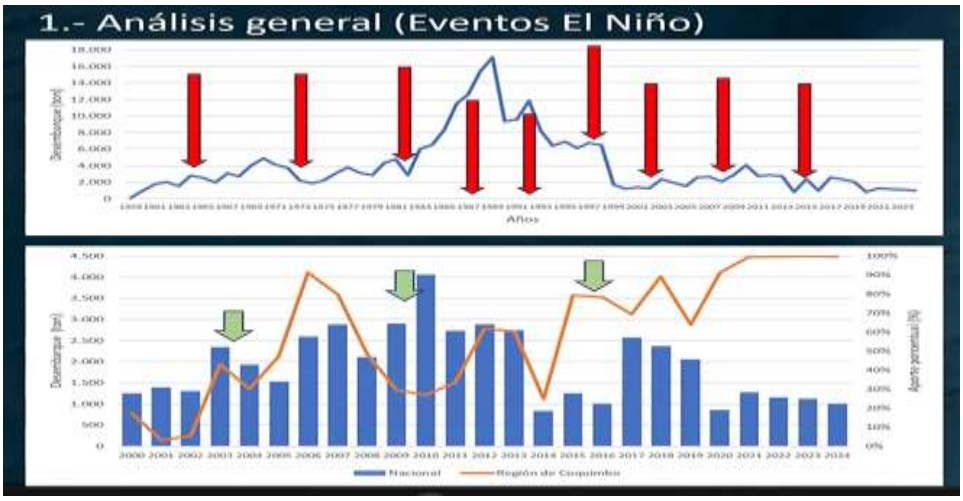


Figura 1. Desembarque recurso macha a nivel nacional y regional asociado a evento El Niño.

En La Higuera —con unos 40 km de costa y al menos cuatro bancos monitoreados a lo largo del tiempo— la mayor parte del borde costero se encuentra bajo algún régimen de administración pesquera, quedando apenas un 0,8% como área de libre acceso (**Figura 2**). La historia reciente muestra que, tras la desaparición de un importante banco a fines de los 90, no se registraron signos de recuperación hasta 2006, cuando se detectó un pulso significativo de reclutamiento juvenil. Sin embargo, la transición hacia una población adulta explotable tomó cerca de ocho años, evidenciando los largos plazos necesarios para restablecer este recurso (**Figura 3**).



Figura 2. Identificación de bancos de machas y las organizaciones titulares que administran la zona bajo régimen de AMERB (Areas de manejo y explotación de recursos bentónicos) en la comuna de la Higuera región de Coquimbo.

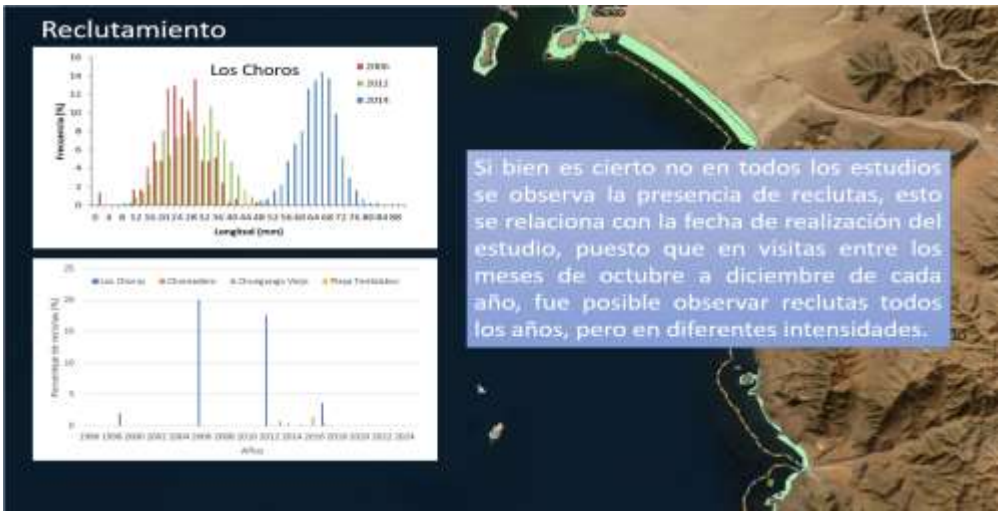


Figura 3. Registros de reclutamiento en los bancos de macha de la comuna de la Higuera, región de Coquimbo.

El modelo de manejo implementado combina explotación escalonada, rotación de zonas y una vigilancia activa ejercida por los propios pescadores. La información es recolectada de manera continua y utilizada para ajustar las cuotas y la distribución espacial de la extracción, con decisiones consensuadas entre sindicatos y organizaciones funcionales creadas específicamente para la administración de determinadas áreas. La comercialización es descentralizada: cada socio gestiona su cuota de manera independiente, lo que ha derivado en una red de entre 30 y 40 compradores por año, con un aumento sostenido de los precios y de los ingresos (**Figura 4**), aunque estos últimos se han visto estabilizados en parte por la diversificación de especies, como la jibia.

El análisis de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) mostró fluctuaciones importantes entre 2015 y 2018, posiblemente vinculadas tanto a factores ambientales como a la etapa inicial de implementación del sistema de manejo. Con el tiempo, la CPUE tendió a estabilizarse, lo que sugiere un proceso de aprendizaje y ajuste por parte de las organizaciones.

Un elemento clave en esta experiencia ha sido la gobernanza multinivel: las decisiones estratégicas se toman colectivamente, pero se respetan acuerdos internos entre agrupaciones y se mantienen reglas claras sobre el uso del recurso. La vigilancia y el monitoreo son permanentes,

y las cuotas internas se ajustan en función de indicadores como el rendimiento por sector o la presión de pesca observada (**Figura 5**).



Figura 4. Evolución de Ingresos, precios y destinatarios de la comercialización recurso macha en la comuna de la Higuera, región de Coquimbo.

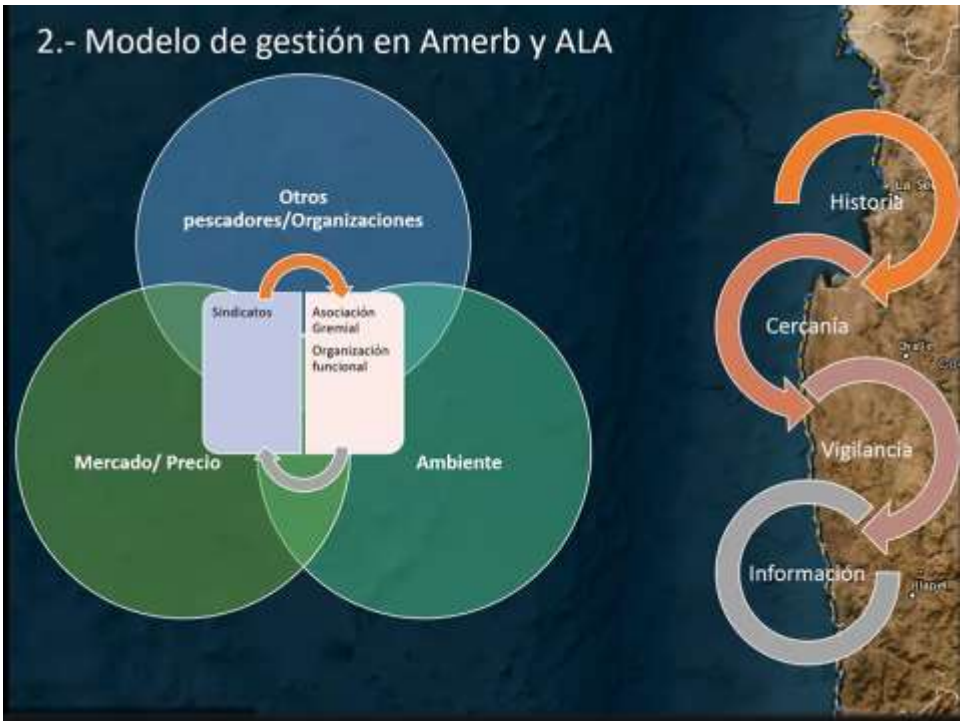


Figura 5. Gobernanza local asociados a los bancos de machas en la comuna de la Higuera, región de Coquimbo.

2.4.2. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LA PRESENTACIÓN

La discusión que siguió a la exposición de Adolfo Vargas permitió ampliar la comprensión sobre los factores que han sustentado la experiencia de La Higuera y las lecciones que podrían ser transferibles a otros territorios, como Maullín.

Uno de los primeros puntos destacados fue el efecto de "derrame" generado por la recuperación del banco de Los Choros hacia sectores cercanos, como Chungungo Viejo y Playa del Temblador. Este fenómeno no solo incrementó la disponibilidad del recurso en áreas colindantes, sino que además permitió integrar a pescadores que no participaban originalmente en las áreas de manejo. Los asistentes coincidieron en que este tipo de expansión natural puede favorecer la cohesión social y la distribución más equitativa de beneficios, siempre que exista una coordinación efectiva para evitar conflictos de acceso y sobreexplotación.

Otro aspecto abordado fue la relevancia de un manejo adaptativo, entendido como la capacidad de modificar estrategias en función de cambios detectados en la dinámica del recurso o en las condiciones del entorno. Tapia describió cómo en La Higuera se ha utilizado la rotación interna de zonas de extracción, basada en referencias geográficas y conocimiento empírico acumulado por la comunidad. Este método ha permitido dar descansos estratégicos a sectores sobreexplotados, facilitando procesos de regeneración y manteniendo un flujo estable de ingresos para los pescadores.

Las intervenciones de la audiencia reforzaron la idea de que la sostenibilidad de la macha requiere una mirada supralocal. Se señaló que, si bien las Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos (AMERB) han demostrado eficacia a escala acotada, la gestión de un recurso tan móvil y sensible a factores ambientales como la macha exige redes de información y cooperación entre distintas organizaciones. Esto permitiría coordinar aperturas, cierres y cuotas de manera más coherente con la biología de la especie y con los patrones de conectividad entre bancos.

Varios participantes insistieron en incorporar un enfoque multidisciplinario que complemente el manejo pesquero tradicional con herramientas provenientes de la oceanografía, las ciencias sociales y el seguimiento de largo plazo. Este enfoque ampliado ayudaría a identificar relaciones causales entre eventos climáticos, cambios oceanográficos y variaciones en la productividad, así como a comprender los impactos socioeconómicos de las medidas de manejo.

2.5. ¿SON LAS ÁREAS DE MANEJO UNIDADES DE MANEJO INDEPENDIENTES? EL CASO DE LAS MACHAS. RESPUESTAS DESDE LA MODELACIÓN BIOFÍSICA DE LA DISPERSIÓN LARVAL.

Expositor MSc Luis Ariz A.
Instituto de Fomento Pesquero
Valparaíso.

Autores: Catherine González, Álvaro Wilson, Andrés Sepúlveda, Andrés Ospina Álvarez & Luis Ariz

2.5.1. PRESENTACIÓN DE ANTECEDENTES

La exposición de Luis Ariz, investigador del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), abordó un aspecto poco explorado en el manejo del recurso macha en la Región de Los Lagos: la conectividad y dispersión larval entre áreas de manejo (AMERB). El objetivo central fue presentar resultados de modelaciones hidrodinámicas y biofísicas de alta resolución, orientadas a comprender si las AMERB constituyen poblaciones aisladas o si, por el contrario, forman parte de un sistema interconectado que requiere ser gestionado de manera más integrada.

Para ello, el IFOP se asoció con modeladores oceanográficos, particularmente de la Universidad de Concepción, implementando un modelo hidrodinámico de alta resolución espacial y temporal acoplado a un modelo biofísico que incorpora características específicas del ciclo de vida de la macha (**Figura 1** y **Figura 2**). Este ciclo, según la literatura —y en particular los trabajos de Eduardo Tarifeño—, contempla entre 30 y 45 días de fase larval antes del asentamiento. Para las simulaciones, se consideró un rango de 25 a 35 días, con liberaciones virtuales de larvas en primavera (octubre-diciembre).

El estudio se focalizó en el área costera comprendida entre Fresia y Ancud, coincidente con la zona de interés del actual plan de manejo. Se identificaron seis áreas de manejo con macha como especie principal, en la comuna de Ancud (**Figura 3**). A partir de estas localizaciones, se simuló la liberación y desplazamiento de partículas (larvas virtuales) para determinar patrones de auto-reclutamiento y de conectividad entre áreas.

Las matrices de conectividad resultantes mostraron que, si bien existe un fuerte componente de auto-reclutamiento en varias AMERB —es decir, larvas que permanecen y se asientan en el mismo

banco donde fueron liberadas—, también se detectan conexiones unidireccionales y bidireccionales entre áreas adyacentes e incluso más distantes. Estas conexiones, aunque en algunos casos de baja intensidad (0–10%), evidencian que el intercambio larval no es despreciable.

En el caso de Ancud, por ejemplo, el área de Punta Mala se autoabastece en gran medida, pero también aporta larvas hacia otras zonas, como Guabun. Del mismo modo, en simulaciones realizadas para otras regiones (como Coquimbo), se detectó que bancos que administrativamente son áreas distintas corresponden, en la práctica, a un mismo sistema biológico con intercambio de larvas y cierta estratificación por tallas (**Figura 4**).

Luis Ariz subrayó que estas modelaciones se basan en condiciones climatológicas promedio (años neutros) recogidas en una década de datos oceanográficos y atmosféricos, por lo que la inclusión de eventos extremos, como "El Niño" o "La Niña", y de variables aún no incorporadas, como el efecto de las olas, podría modificar sustancialmente los resultados. Con todo, los hallazgos actuales ya permiten cuestionar la visión de las AMERB como unidades estrictamente independientes, sugiriendo la necesidad de una planificación espacial pesquera más sistémica.

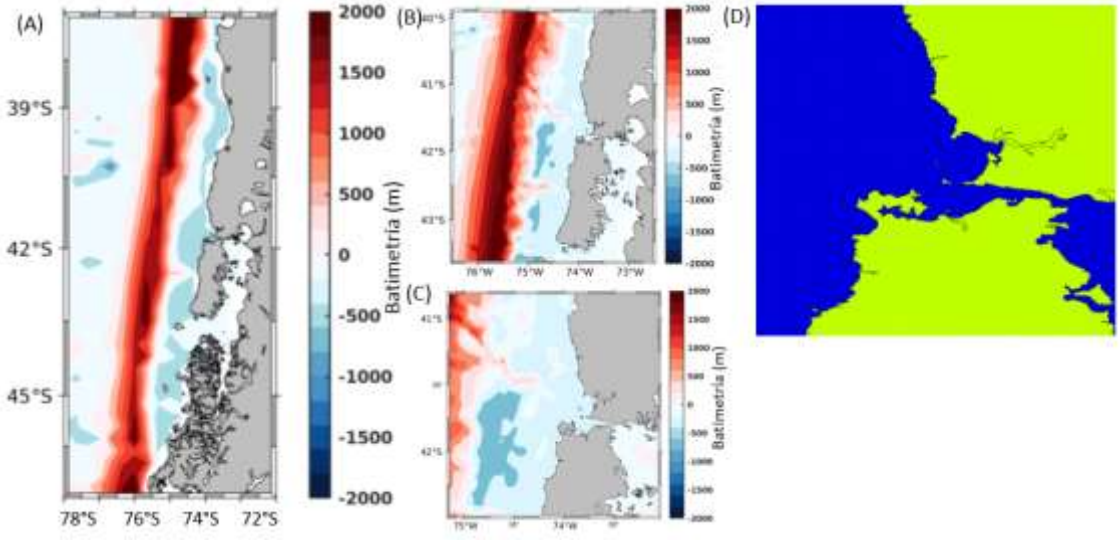


Figura 1. Dominios de modelos hidrodinámicos anidados utilizados en simulaciones: (A) mayor, (B) intermedio, (C) de resolución 1 km, (D) máscara tierra/agua de dominio con resolución de 300m.

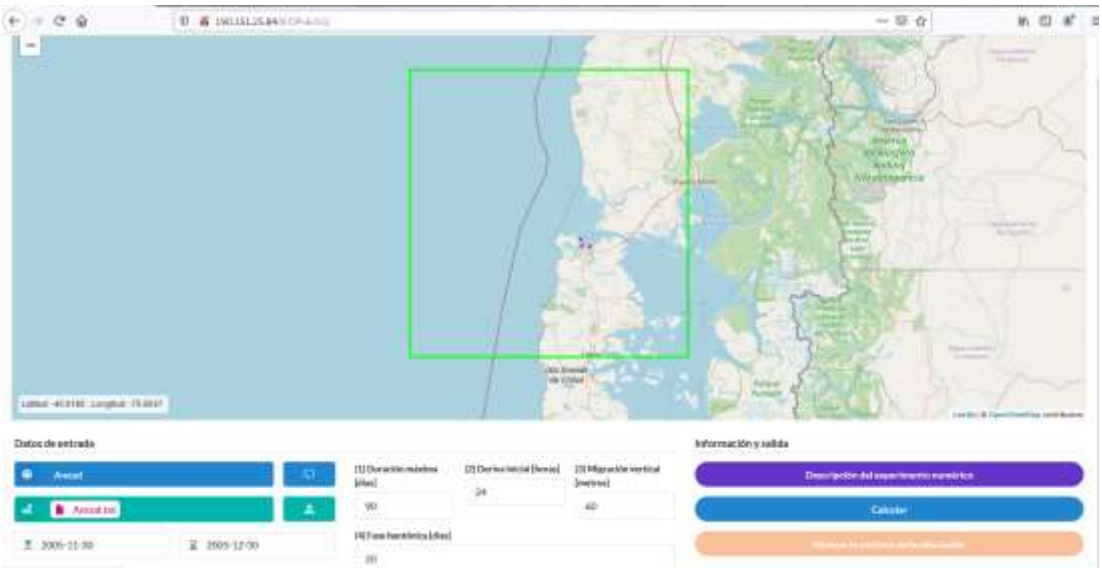


Figura 2. Interfaz implementada para la modelación biofísica.

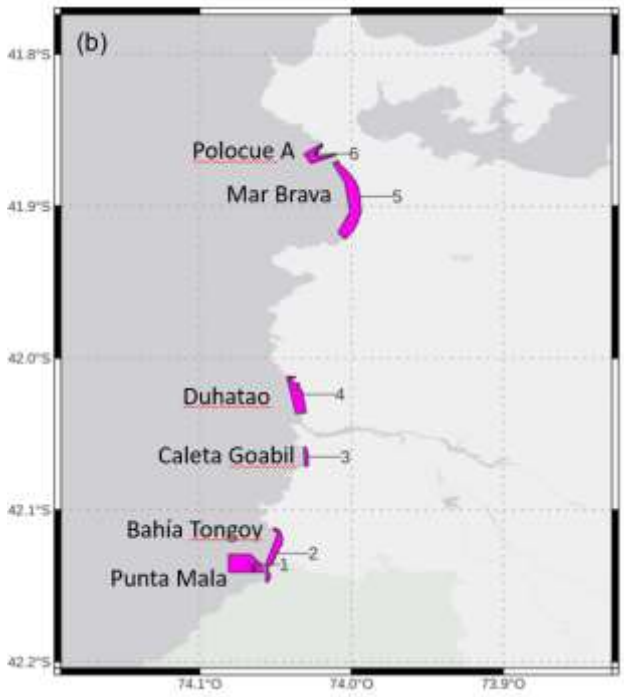


Figura 3. AMERB de la zona de Ancud, que tiene a la macha como especie principal.

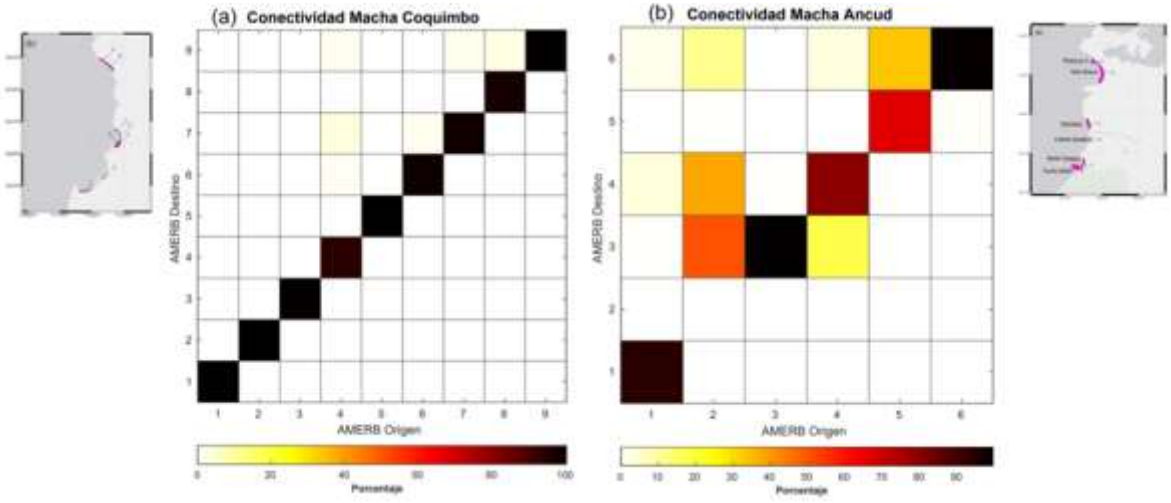


Figura 4. Matrices de conectividad para Macha en los dominios Freirina-Coquimbo y Fresia-Ancud.

2.5.2. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LA PRESENTACIÓN

El intercambio posterior a la exposición evidenció un amplio interés por las implicancias de la conectividad larval en el diseño y ejecución de las medidas de manejo del recurso.

Uno de los puntos más comentados fue que la estructura actual de administración —basada en áreas de manejo discretas entregadas a organizaciones artesanales— no necesariamente refleja la realidad biológica del recurso. Como señalaron varios asistentes, en casos como la Bahía de Coquimbo, diferentes AMERB conforman en realidad un mismo banco de machas, lo que plantea la necesidad de considerar su gestión de forma integrada.

El Dr. Omar Defeo destacó la coincidencia entre los resultados de Ariz y estudios similares realizados en Argentina, Brasil y Chile, subrayando la importancia de alimentar estos modelos con insumos realistas, especialmente información detallada del ciclo de vida, duración larval y patrones de dispersión. Señaló que la conectividad detectada y el auto-reclutamiento alto son consistentes con lo observado en otros países, y que las simulaciones permiten construir escenarios para diferentes condiciones ambientales.

Por su parte, el Dr. Jaime Aburto aportó antecedentes de estudios genéticos que muestran una estructura diferenciada entre bancos del norte y del sur, con zonas —como Coquimbo— que actúan como mezcla de ambas poblaciones. Este hallazgo respalda la hipótesis de que ciertos bancos pueden desempeñar un papel clave como fuentes larvales para otras áreas, lo que refuerza la importancia de su conservación y manejo precautorio.

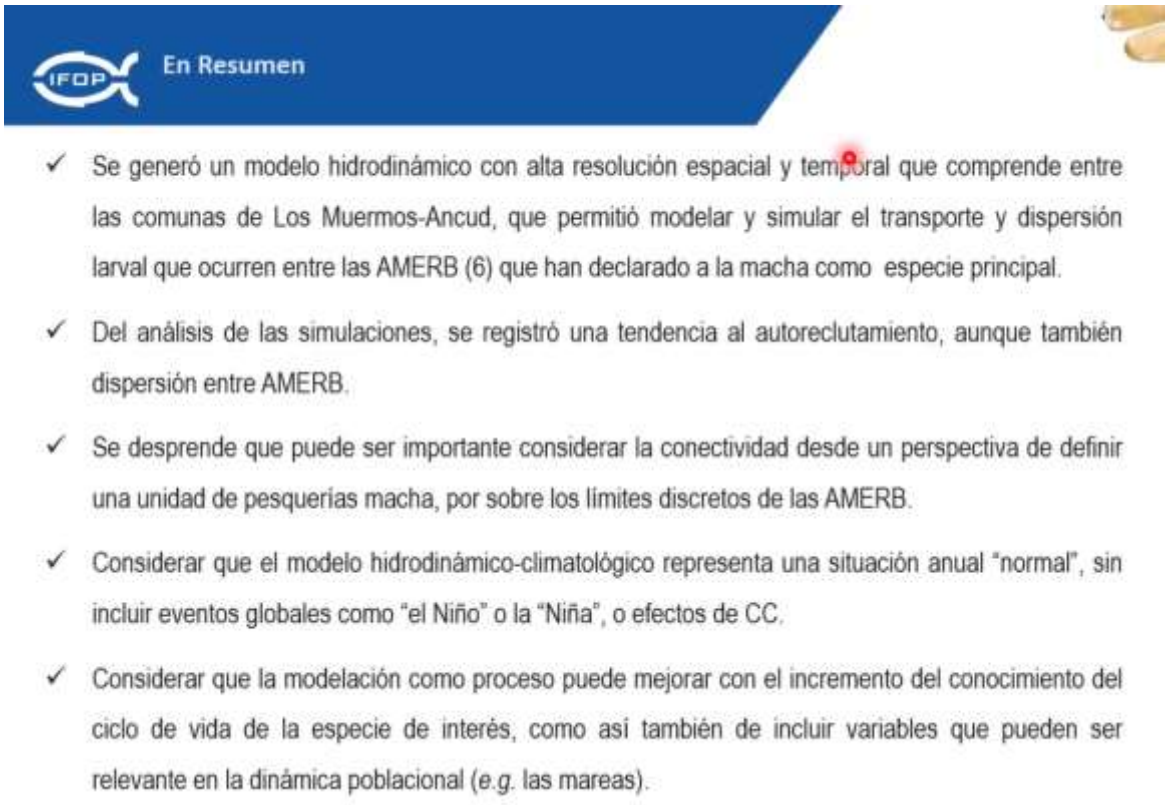
Martina Delgado, en representación de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, planteó que estos resultados obligan a repensar la escala de manejo del recurso macha, superando el enfoque exclusivo en unidades administrativas y reconociendo las interdependencias ecológicas. Sugirió incorporar esta perspectiva de conectividad en el plan de manejo, integrando también variables climáticas y oceanográficas que puedan afectar la productividad y estabilidad de los bancos.

Informes de Referencias:

González, C., E. Velasco, G. Arenas, P. Romero, B. Bularz, L. Ariz, A. Wilson, J.C. Saavedra, G. Manquehual, A. Lebtun, A. González, A., D. Moreno, 2023. Programa de Seguimiento Pesquerías Bajo Régimen Áreas de Manejo, 2022. Convenio de Desempeño IFOP – Subsecretaría de Economía y Empresa de Menor Tamaño. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso, Chile. 316 pp + Anexos.

Velasco, E., G. Arenas, P. Romero, C. González, B. Bularz, L. Ariz, A. Wilson, J.C. Saavedra, G. Manquehual, A. Lebtun, A. González, A., D. Moreno, 2022, N. Sánchez. Programa de Seguimiento Pesquerías Bajo Régimen Áreas de Manejo, 2021. Convenio de Desempeño IFOP – Subsecretaría de Economía y Empresa de Menor Tamaño. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso, Chile. 321 pp + Anexos.

Informe disponibles en: https://www.ifop.cl/busqueda-de-informes/



2.6. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DIRECTA DEL RECURSO MACHA EN ÁREAS DE LIBRE ACCESO DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS

Expositor MSc Carlos Cortés S.
Instituto de Fomento Pesquero
Valparaíso.

2.6.1. CONTEXTO Y PROPÓSITO

La exposición de Carlos Cortés, investigador del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), presentó los resultados obtenidos en el marco del proyecto ASIPA para la pesquería de macha en áreas de libre acceso de la Región de Los Lagos. Este trabajo se enmarca en la finalización, en diciembre de 2024, de la veda extractiva de diez años que regía para toda la región, exceptuando las áreas de manejo, y que tuvo como objetivo la recuperación de los stocks del recurso. Sin embargo, los datos muestran que este objetivo no se cumplió: los niveles de biomasa actuales se mantienen muy por debajo de los históricos.

El monitoreo realizado por IFOP se ha centrado en playas seleccionadas anualmente mediante consenso con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y el comité de manejo. Para el caso de Maullín —zona con mayor continuidad de evaluaciones— se han estudiado ocho playas, siendo Godoy y Pangal las que mantienen los niveles de abundancia más altos dentro de un contexto general de baja densidad. Los desembarques históricos evidencian un máximo en 2007–2008, seguido de una caída abrupta a cero antes incluso de la entrada en vigor de la veda (**Figura 1**).

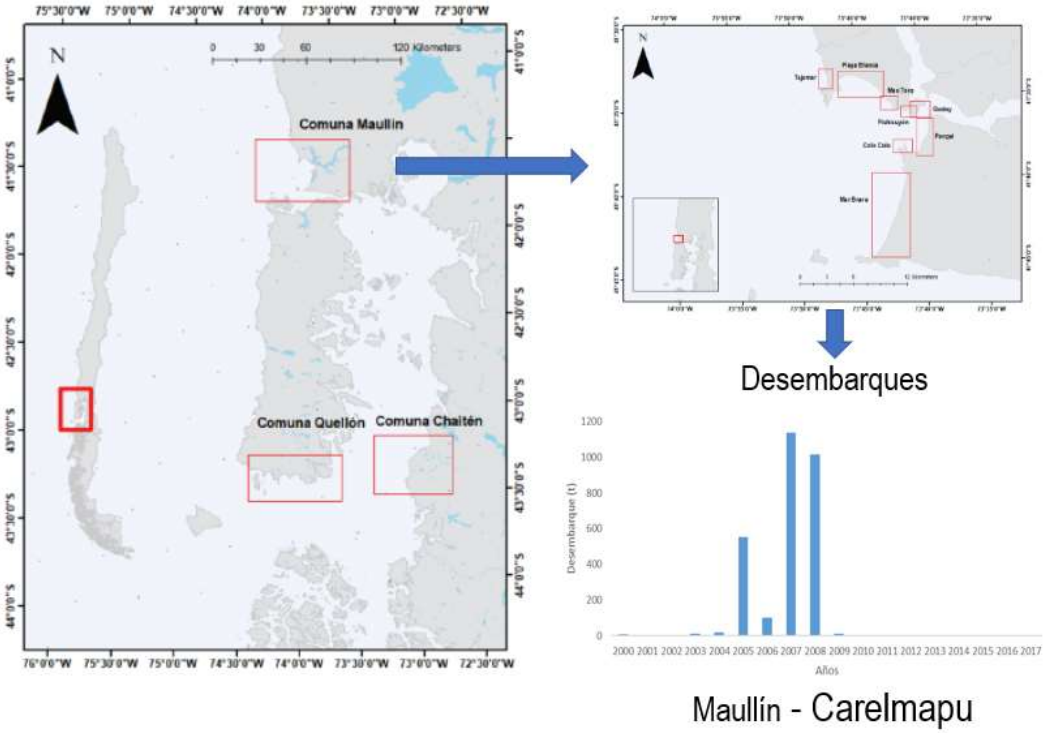


Figura 1. Antecedentes espaciales de la pesquería de macha en la Región de Los Lagos y evolución de los desembarques registrados en el sector Maullín–Carelmapu durante el período 2000–2017.

Las evaluaciones directas recientes, realizadas entre febrero y marzo de 2025, se han basado en muestreos en transectos desde la orilla hacia el mar, con estimaciones de densidad y biomasa a partir de métodos geoestadísticos (**Figura 2**). Los resultados muestran un contraste drástico con los valores reportados en 2007 por estudios previos, que estimaban densidades de hasta 125 individuos por metro cuadrado y biomasas cercanas a 900–1.700 toneladas. Las evaluaciones actuales arrojan densidades promedio inferiores a 5 individuos por metro cuadrado y biomasas que, en el mejor de los casos, alcanzan apenas 3,7 toneladas en Godoy y 2 toneladas en Pangal (**Figura 3**).

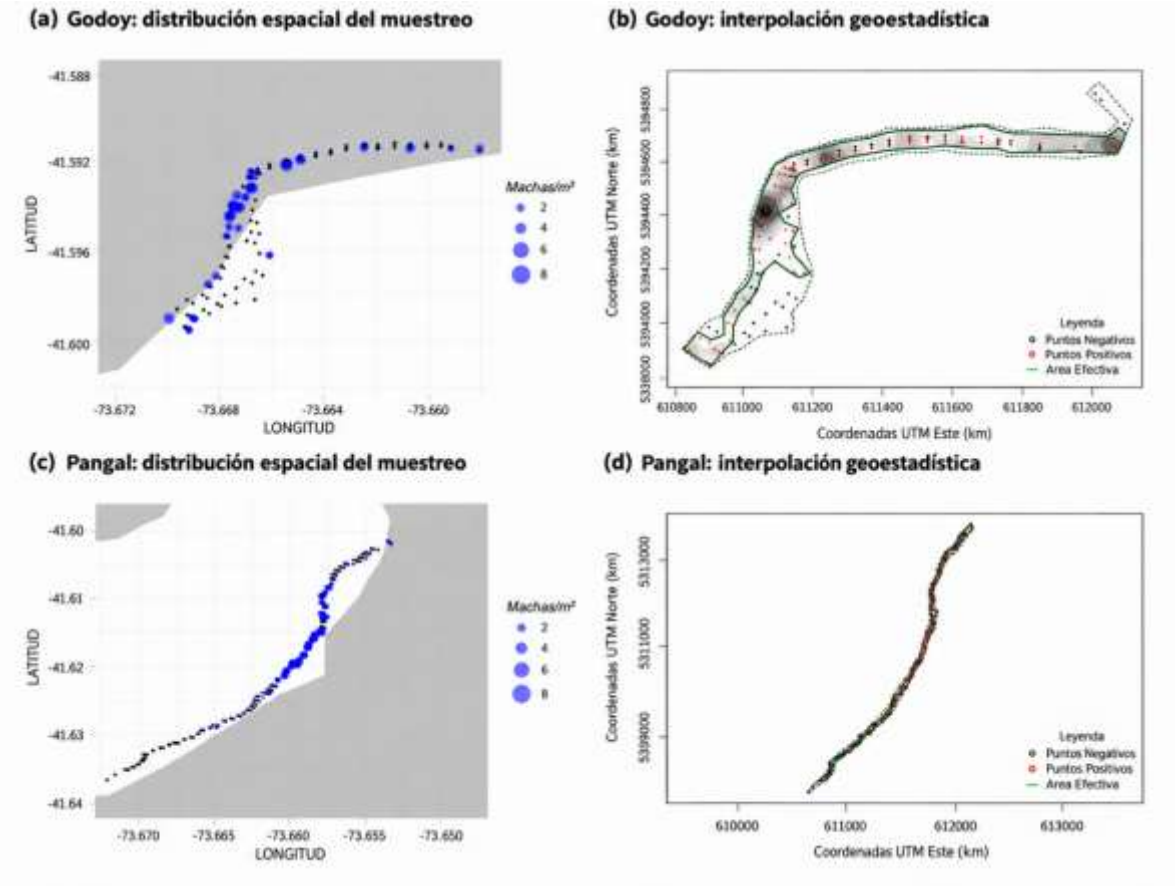


Figura 2. Distribución espacial del muestreo e interpolación geoestadística del recurso macha en las playas **Godoy** y **Pangal** durante las evaluaciones directas realizadas en 2025. **(a)** Distribución espacial del muestreo en Godoy; **(b)** interpolación geoestadística en Godoy; **(c)** distribución espacial del muestreo en Pangal; y **(d)** interpolación geoestadística en Pangal.

Bajo un enfoque precautorio y utilizando parámetros de crecimiento previamente estimados, se aplicó un modelo de rendimiento por recluta con un punto biológico de referencia F_{01}, que sugiere cuotas de extracción máximas del orden de 100 kilos por playa, con tasas de explotación cercanas al 20%. Esta magnitud, aunque biológicamente viable, confirma que el estado del recurso no permite por ahora una reactivación significativa de la actividad extractiva.

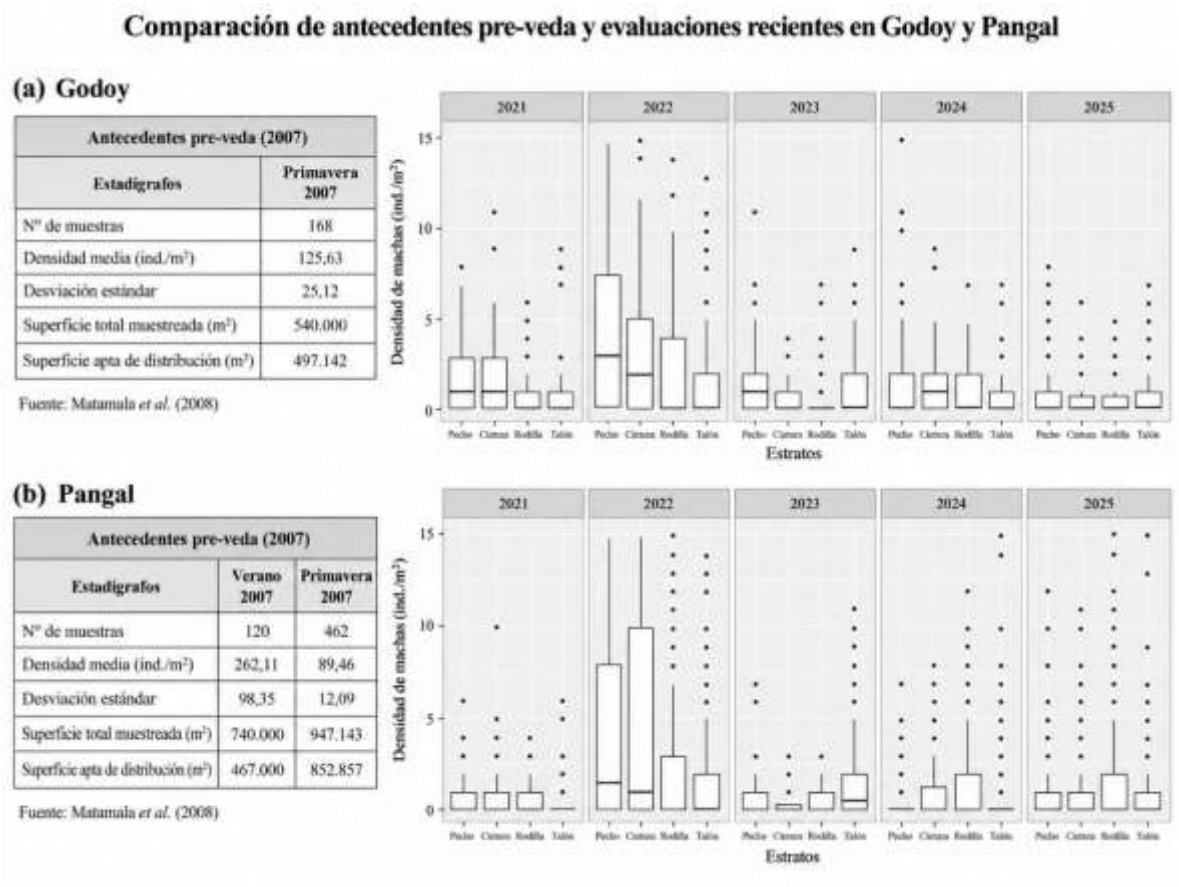


Figura 3. Comparación de antecedentes históricos pre-veda y evaluaciones recientes de macha en las playas Godoy y Pangal. (a) Godoy y (b) Pangal, incluyendo estadígrafos de 2007 y distribuciones de densidad por estrato para el período 2021–2025.

2.6.2. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LA PRESENTACIÓN

El análisis posterior a la exposición de Carlos Cortés puso de relieve varios aspectos críticos para la gestión de la macha en áreas de libre acceso. En primer lugar, se constató que la veda de diez años no produjo la recuperación esperada, lo que plantea interrogantes sobre la eficacia de este tipo de medidas cuando el colapso de la población es previo a su implementación. La ausencia de mejora sustancial sugiere que el cierre extractivo, por sí solo, no es suficiente para revertir una

situación de baja biomasa, especialmente si no se abordan otros factores limitantes como la disponibilidad de hábitat, el reclutamiento o las condiciones ambientales.

Cortés planteó que, frente a este escenario, existen dos hipótesis de manejo posibles: (1) esperar y explotar únicamente grandes pulsos de reclutamiento cuando estos se produzcan, y (2) adoptar un manejo basal, extrayendo de manera sostenida una fracción reducida de la biomasa disponible. La recomendación actual se orienta a este segundo enfoque, dado que en diez años de veda no se ha observado un pulso significativo que permita sostener la primera estrategia.

En el intercambio con los asistentes, se destacó que las playas evaluadas presentan cierta sincronía en la dinámica de biomasa, lo que refuerza la idea de conectividad local y la necesidad de un manejo integrado a escala de conjuntos de playas, en lugar de abordarlas de forma aislada. También se señaló la importancia de ampliar el monitoreo hacia más sitios y de incorporar el seguimiento del reclutamiento como una herramienta para anticipar oportunidades de apertura controlada.

Por último, desde el ámbito de la administración se aclaró que, aunque la veda general haya finalizado, el esquema de manejo mediante Límites de Extracción Máxima (LEM) mantiene cerradas las playas que no alcancen un nivel mínimo de biomasa para su explotación, lo que en la práctica implica que muchas zonas seguirán vedadas. Este punto, junto con las recomendaciones técnicas, confirma que la sostenibilidad de la pesquería dependerá de un enfoque adaptativo, precautorio y basado en información científica actualizada, con especial atención a las brechas de conocimiento sobre talla mínima, alternancia y rotación de áreas.

Discusión.

- La veda no logró revertir la condición de las poblaciones de macha.
- El futuro Plan de Manejo debería considerar el estado del recurso con la estrategia de manejo. La estrategia de manejo debe estar dirigida a la sostenibilidad.
- Es necesaria investigación científica que permita salvar brechas de conocimiento para conocer la dinámica del recurso y evaluar alternativas de manejo que se presuman mejores.
- Se recomienda evaluar una alternativa de monitoreo distinto a las evaluaciones directas, más rápidas y con sentido técnico de la situación.

3. MESA REDONDA: DISCUSIÓN SOBRE MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN Y RECUPERACIÓN DE BANCOS NATURALES DE MACHA EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

Autores: Miguel Espindola, Gabriel Jerez, Gonzalo Olea, Martina Delgado.

3.2. CONTEXTO

Esta sección del taller se destinó a una mesa redonda cuyo objetivo fue debatir la factibilidad y pertinencia de diversas estrategias para la administración y recuperación de los bancos naturales de macha en la Región de Los Lagos, con especial foco en la comuna de Maullín. El espacio buscó articular la experiencia técnica presentada durante la mañana con el conocimiento y la visión de los representantes del Comité de Manejo que tienen trayectoria en esta pesquería.

Se utilizó una lista predefinida de diez medidas, solicitando a los participantes que las priorizaran según su conocimiento y experiencia, considerando criterios de viabilidad de implementación, costo, urgencia e impacto. Para cada medida se asignó un puntaje de 1 (poco recomendable) a 5 (altamente recomendable). Este ejercicio permitió identificar las estrategias con mayor consenso y propició un debate enriquecido con experiencias concretas provenientes de distintas regiones del país.

En la **Figura 11** se muestra la priorización. Los resultados muestran que las cuotas por extractor y las cuotas globales por playa alcanzaron el puntaje más alto, ambas con 4,55, evidenciando un fuerte consenso en torno a la regulación directa del volumen de extracción como estrategia clave para prevenir la sobreexplotación. Muy cerca se ubicaron las vedas extractivas o biológicas y la rotación de bancos naturales, con 4,18, destacando la relevancia de otorgar periodos de descanso y manejo espacial para favorecer la recuperación del recurso. La protección o cierre de zonas de resguardo obtuvo un puntaje de 4,00, confirmando la importancia de conservar áreas críticas para el ciclo de vida de la macha.

En un nivel intermedio de valoración aparecieron medidas como la revisión de la talla mínima legal y el raleo de semillas en bancos naturales, ambas con 3,45, así como el repoblamiento con semillas provenientes de hatchery, que alcanzó 3,36.

En la parte baja de la priorización se situaron el control de depredadores (3,18) y el repoblamiento con adultos o juveniles (2,55), lo que sugiere un menor grado de consenso o mayores cuestionamientos sobre su efectividad, viabilidad o relación costo-beneficio. En conjunto, el ejercicio revela una inclinación marcada hacia estrategias de manejo regulatorio y conservación del hábitat, mientras que las intervenciones más intensivas o costosas aparecen como opciones secundarias.

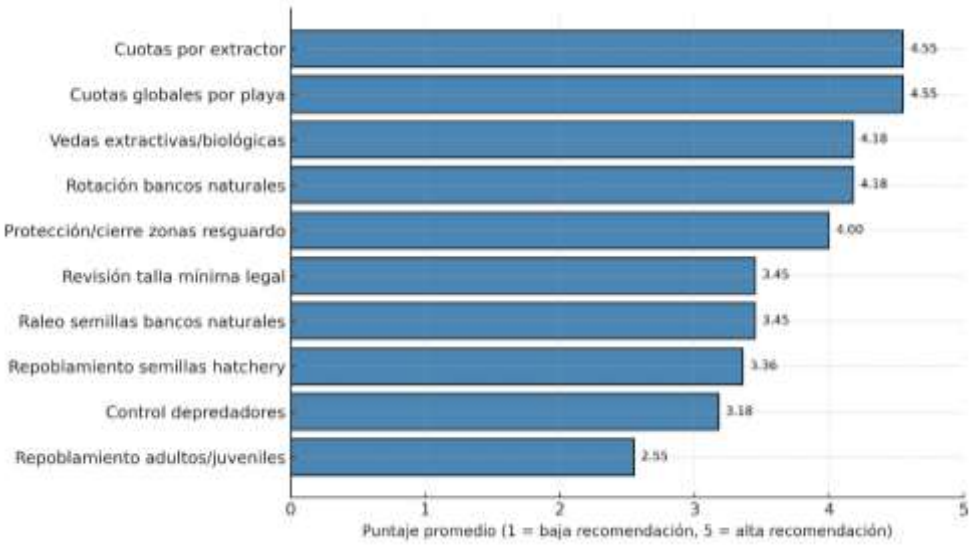


Figura 1. Resultados promedio del ejercicio de priorización de medidas para el manejo y la recuperación de bancos naturales de macha, elaborados a partir de las evaluaciones de los 11 participantes del taller.

3.3. ANALISIS DE RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN

Los resultados de la priorización sirvieron como punto de partida para un análisis más cualitativo, enriquecido por la experiencia directa de los participantes (**Figura 2**). En este espacio de diálogo se evidenciaron coincidencias amplias, pero también matices importantes en torno a la factibilidad y pertinencia de cada medida.

Uno de los ejes centrales fue la fortaleza de la gobernanza local. Varios asistentes coincidieron en que cualquier herramienta de manejo pierde efectividad sin el compromiso activo de las organizaciones de pescadores. Se destacó la experiencia de caletas que han implementado cuotas internas, rotación de zonas y cierres temporales de forma consensuada, logrando un alto cumplimiento gracias a la presión social y a sanciones comunitarias frente a las infracciones.

Las medidas precautorias y de bajo costo, como las cuotas globales e individuales, las vedas extractivas y la rotación de bancos, fueron valoradas por su viabilidad y por la posibilidad de aplicarlas de manera inmediata, sin necesidad de grandes inversiones, siempre que exista un acuerdo interno sólido.

En cambio, las acciones de repoblamiento y raleo generaron un debate más matizado. Si bien se reconocieron experiencias puntuales de éxito —principalmente en el norte del país—, también se advirtieron limitaciones como la mortalidad posterior al traslado, los costos elevados y las dificultades de seguimiento. Por ello, se propuso restringir su aplicación a contextos muy específicos, como bancos con alta densidad de juveniles o ante riesgos inminentes de mortalidad masiva.

Otro aspecto que cobró fuerza en la conversación fue la necesidad de abordar la fase post-captura y el mercado. La trazabilidad, la calidad del producto y el valor agregado se identificaron como áreas estratégicas, destacando iniciativas como el etiquetado de origen para la macha, que podrían ayudar a formalizar la comercialización y reducir la extracción ilegal.

La fiscalización y el combate a la pesca ilegal aparecieron como una preocupación transversal. Hubo consenso en que los recursos de vigilancia estatales resultan insuficientes y que, en muchos casos, la organización interna y las sanciones sociales pueden tener un efecto disuasivo mayor que las multas actuales.

Finalmente, el Dr. Omar Defeo enfatizó que la efectividad de las medidas no radica en su aplicación aislada, sino en la complementariedad de estrategias. Según su experiencia, los resultados más sólidos se alcanzan cuando las herramientas se combinan de manera que se refuercen mutuamente, potenciando tanto la sostenibilidad del recurso como la cohesión social en torno a su manejo.

A partir de los resultados de la encuesta realizada en el ***"Taller Técnico sobre Pesquería del Recurso Macha"*** (11 respuestas en total), se presenta la siguiente caracterización de las medidas

de manejo pesqueras evaluadas según su nivel de recomendación (donde 1 es poco recomendable y 5 altamente recomendable):

3.3.1. MEDIDAS CON MAYOR CONSENSO Y PRIORIDAD ALTOS (VALORACIONES DE 4 Y 5)

- **Rotación de áreas / sectores de extracción:** Es la medida que presenta **menor rechazo y mayor apoyo consolidado**. No cuenta con calificaciones negativas (1 o 2) y concentra sus evaluaciones exclusivamente entre los niveles 4 (altamente recomendable) y 5.
- **Cuotas globales de extracción / capturas:** Presenta una amplia aceptación con un predominio claro de la puntuación máxima (5). Solo muestra un porcentaje minoritario de valoraciones neutras/bajas (2 y 3).
- **Cuotas por embarcación / pescador:** Al igual que la cuota global, cuenta con un fuerte respaldo en la calificación 5, aunque presenta una leve dispersión en las notas más bajas (1 y 2).
- **Vedas extractivas (temporales o biológicas):** Muestra una tendencia favorable hacia puntuaciones altas (4 y 5), con escaso rechazo (un pequeño porcentaje en nivel 1 y 3).

3.3.2. MEDIDAS MODERADAS O DE ACEPTACIÓN INTERMEDIA

- **Revisión de la talla mínima de desembarque:** Muestra una evaluación equilibrada. Aunque la mayoría la califica entre 4 y 5, existe una fracción representativa con valoraciones bajas e intermedias (1, 2 y 3).
- **Protección de áreas de reclutamiento / juveniles:** Genera una respuesta mixta; si bien acumula apoyo importante en las notas 4 y 5, presenta una resistencia notable en los niveles 2 y 3.
- **Raleo de semillas / manejo de densidades:** Presenta una distribución dividida. De acuerdo con la tabla adjunta, la opción de *raleo de semillas* concentra un **45% (5**

respuestas) en la nota 3 (neutra), un **27% (3 respuestas) en la nota 5** y un **18% (2 respuestas) en la nota 2**, sin registrar valoraciones en el nivel 1.

3.3.3. MEDIDAS POCO RECOMENDABLES O RECHAZADAS (PUNTUACIONES 1 Y 2)

i. **Control de esfuerzo / limitación de acceso (o repoblamiento):** Es la medida con **peor desempeño y mayor rechazo técnico**. Concentra la mayor parte de las opiniones en los niveles 1 y 2, mostrando nulo o mínimo apoyo en las calificaciones superiores.

ii. **Repoblamiento (de adultos / de semillas):**

- *Repoblamiento de adultos:* Un **45% de los encuestados** la considera poco recomendable (18% en nota 1 y 27% en nota 2), mientras que solo un 36% la evalúa de forma positiva (18% en nota 4 y 18% en nota 5).

- *Repoblamiento de semillas:* Muestra un **rechazo mayoritario del 72%** acumulado entre la puntuación 1 (36%, 4 respuestas) y la puntuación 2 (36%, 4 respuestas), teniendo apenas un 9% de apoyo alto (nota 5).



Opciones	1	2	3	4	5	Total
Repoblamiento de a...	2 (18%)	3 (27%)	2 (18%)	2 (18%)	2 (18%)	11
Repoblamiento de s...	4 (36%)	4 (36%)	1 (9%)	1 (9%)	1 (9%)	11
Raleo de semillas d...	0 (0%)	2 (18%)	5 (45%)	1 (9%)	3 (27%)	11

Figura 2. Priorización de las medidas de manejo considerando viabilidad, costo urgencia e impacto según experto

Finalmente, en la **Figura 3** se sintetizan de forma clara y esquemática las percepciones y valoraciones emitidas por los expertos participantes durante el desarrollo del taller. Esta

representación gráfica permite visualizar con precisión el nivel de consenso respecto a las distintas medidas de manejo analizadas.

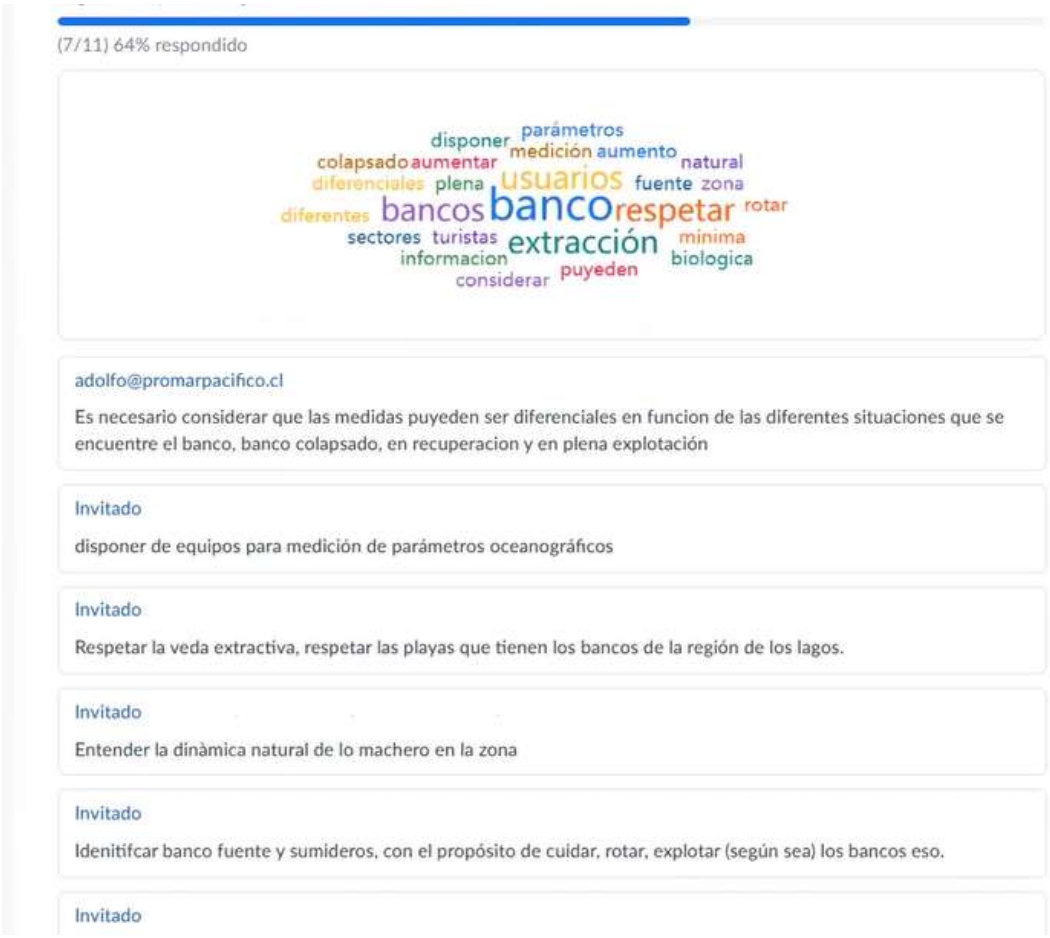
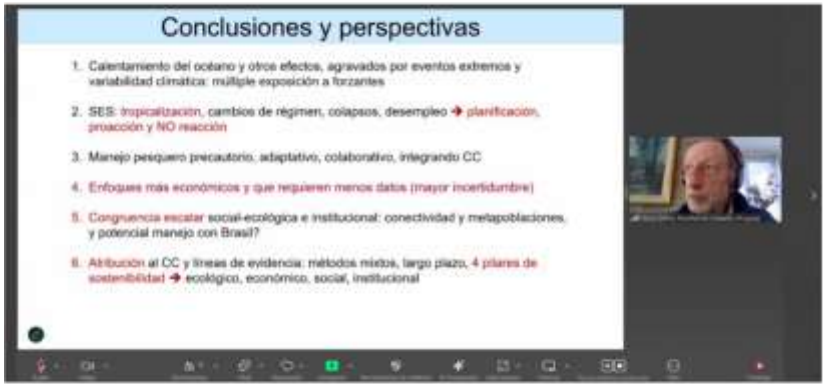


Figura 3. Opiniones para mejorar medidas de manejo según criterio experto

4. FOTOGRAFÍAS DEL TALLER







5. LISTADO DE ASISTENCIA

Nombre	Institución / Organización
Adolfo Vargas	PROMAR Pacífico Ltda.
Carlos Cortes	Instituto de Fomento Pesquero
Carlos Parra	Oficina de Pesca Municipio de Chonchi, Región Los Lagos
Denise Alvarado	Miembro Comité de Manejo Macha Región de Los Lagos
Franklin Zepeda	Presidente Cooperativa de Pescadores de San Pedro
Gabriel Jerez	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, of. Valparaiso.
Gonzalo Olea	Centro de Investigación Ecos
Jaime Aburto	Universidad Católica del Norte (UCN)
José Tapia Rojas	PROMAR Pacífico Ltda.
Juan Cárdenas	Miembro Comité de Manejo Macha Región de Los Lagos
Luis Ariz	Instituto de Fomento Pesquero
Mario Acevedo	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, of. Valparaiso
Martina Delgado	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura, Región Los Lagos
Miguel Espíndola	Centro de Investigación Ecos
Nelson Téllez	Asociación Chanquín – Cucao
Olegario Millacura	Asociación Chanquín – Cucao
Omar Defeo	Universidad de la República de Uruguay
Pedro Paido	Miembro Comité de Manejo Macha Región de Los Lagos
Romina Estuardo	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, of. Maullín