

A close-up photograph of a bryozoan colony, likely *Cryphiops caementarius*, growing on a light-colored, porous rock surface. The colony has a yellowish-tan color and a complex, branching structure. The background is blurred, showing more of the rock and possibly other colonies.

Informe final
Propuesta de plan de manejo
de *Cryphiops caementarius* de
la cuenca del río Choapa

CESSO



Oficina Coquimbo (Matriz): Buen Pastor 765. El Llano. Coquimbo. CHILE
Código Postal: 1781744

Oficina Santiago: María Luisa Santander 468. Of. 104. Providencia. Santiago. CHILE
Código Postal: 7500833

Móvil/WhatsApp +569 8428 6409
Skype: cessochile
cesso@cesso.cl

www.cesso.net

Informe final Propuesta de plan de manejo de *Cryphiops caementarius* de la cuenca del río Choapa

EJECUTOR:
CESSO EIRL

Autores:

Carlos Tapia Jopia – *Jefe de Proyecto*
Paolo Trejo Carmona – *Abogado*
Javier Chávez Vilches – *Biólogo Marino*

REQUIRENTE:
Instituto de Fomento Pesquero

Citar como: Tapia, C., Trejo, P. & Chávez, J.
2020. Propuesta de plan de manejo de
Cryphiops caementarius de la cuenca del río
Choapa. Informe final. CESSO. 171 pp +
Anexos

Junio 2020

Resumen

La presente consultoría es parte del programa denominado: "Programa para la consolidación de la Estrategia Pesquero Acuícola (EPA) del camarón de río del norte (*Cryphiops caementarius*) en la cuenca hidrográfica del Río Choapa", proyecto código BIP 30480241-0, del Gobierno Regional de Coquimbo (GORE), ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), y el objetivo es formular una propuesta de ordenamiento y manejo pesquero para esta pesquería.

El camarón de río del norte (*Cryphiops caementarius*) es la única especie de la familia Palaemonidae que está representada en Chile y es el recurso más importante extraído en los ríos del norte de Chile, cuya extracción data del periodo preagrícola. No obstante, no es reconocida como pesquería por parte de la institucionalidad pesquera, siendo una pesquería de acceso abierto, que aun cuando posee medidas de administración como veda biológica, talla mínima legal, prohibición de extraer las hembras con huevos y restricción de artes de pesca, la fiscalización es prácticamente ausente y la explotación del recurso se lleva a cabo durante todo el año.

Al no reconocimiento de la pesquería y el incumplimiento de la normativa por parte de los camaroneros, se debe sumar la sequía, contaminación, introducción de especies exóticas, alteración de los cauces, fragmentación y destrucción de hábitat, que incrementan el riesgo al que está expuesto el camarón de río del norte, lo que ha llevado al Ministerio del Medio Ambiente a clasificarlo en estado de conservación vulnerable.

El número de camaroneros que participa en la extracción en la cuenca del Choapa es desconocido; no obstante, se estima que son alrededor de 100 personas, de las cuales un 67% dependería principalmente del ingreso generado por esta actividad. Habitan zonas rurales y pertenecen a estratos de menores ingresos y bajo nivel educacional, siendo la extracción de camarón una actividad que constituye una alternativa ocupacional y social para esta parte de la sociedad, la que se desarrolla de manera informal, siendo un aspecto que limita su desarrollo.

El análisis del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte en la cuenca del Choapa fue realizado a través de la integración de los resultados del análisis estructural, la evaluación del riesgo ecológico por efecto de la pesquería y el proceso analítico jerárquico. A partir de estos resultados se definió el problema principal como: El recurso *C. caementarius* está en un estado de alto riesgo de conservación y de sobreexplotación; y 8 problemas específicos: 1) El no

reconocimiento formal de esta pesquería en términos legales en la LGPA, 2) La condición de pesquería de libre acceso, 3) El preocupante estado de explotación del recurso, con un estado de conservación vulnerable, 4) La deficiente fiscalización para controlar el cumplimiento de la normativa vigente, 5) La falta de coordinación interinstitucional entre los organismos que intervienen en la cuenca del Choapa, 6) El alto nivel de incumplimiento de las normas vigentes por parte de los camaroneros, 7) La inexistencia de estadísticas de extracción de esta pesquería y 8) La fragmentación y destrucción de hábitat por acción antrópica.

La propuesta de ordenamiento pesquero que corresponde al marco legal en el cual se sustentará posteriormente la propuesta de plan de manejo de *Cryphiops caementarius*, incluye una propuesta de modificación de la Ley General de Pesca y Acuicultura, de la ley que otorga facultades al director nacional de Sernapesca para nombrar fiscalizadores *ad-honorem* con el fin de dotar de mecanismos que apoyen la fiscalización en cursos y cuerpos de aguas terrestres y la ley que crea el INDESPA, posibilitando que los camaroneros puedan tener acceso a los beneficios que esta ley establece.

En esta propuesta se crea la pesca a pequeña escala en aguas terrestres, incorporando un párrafo en el Título II de la LGPA, estableciendo los mecanismos y requisitos para el acceso a las pesquerías en aguas terrestres, que consistirán en una nómina que se completará con preferencia de los camaroneros que hayan participado en este programa y otras iniciativas que se definan.

Un aspecto novedoso es que la nómina facultará a quienes aparezcan individualizados en ella a operar por un plazo máximo de 2 años. Al término de dicho plazo, Sernapesca deberá dictar una nueva nómina, en la cual incorporará de oficio solo a aquellas personas que, estando en la nómina previa, hayan operado la cantidad mínima de días, según lo establecido en el respectivo plan de manejo; ya que la modificación de ley establece que se deberá formular un plan de manejo, para lo cual se deberá conformar un comité de manejo presidido por el Director Zonal de Pesca y Acuicultura.

La propuesta de plan de manejo (PM) para el camarón de río del norte en la cuenca del Choapa consideró el establecimiento del propósito, metas y objetivos para las dimensiones biológica-pesquera, económica, social e institucional.

El propósito del PM es: Recuperar y mantener la pesquería de camarón de río del norte de la cuenca del Choapa en un estado saludable y fortalecer la cadena de valor; y las metas para cada dimensión: Recuperar y mantener la pesquería en un estado saludable, para la dimensión biológica-pesquera; Fortalecer la cadena de valor del camarón de río del norte e incorporar en ella la producción de *C. caementarius* a través de iniciativas de acuicultura a pequeña escala (APE), para la dimensión económica; Contribuir a la distribución equitativa de los beneficios generados por la pesquería y con la generación de ingresos individuales dignos, para la dimensión social; y Crear e implementar una instancia de coordinación entre la institucionalidad sectorial, los usuarios de la pesquería y otros usuarios de la cuenca, para la dimensión institucional.

Asociados a cada meta para cada dimensión, se definieron objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo. Además, se incluye un plan de gestión de datos y construcción de indicadores, con el fin de definir responsables de la recopilación, sistematización, análisis y elaboración de informes, para contribuir a generar un sistema que permita hacer seguimiento del plan de manejo y apoyar la toma de decisiones; un modelo de gobernanza, como orientación o aspectos a considerar en la elaboración de los respectivos reglamentos que se deben generar una vez realizadas las modificaciones legales propuestas; y un programa de apoyo a la fiscalización.

Finalmente, considerando la urgencia de tomar medidas para proteger el recurso, se incluye una propuesta de plan de acción inmediata, identificando acciones que se deben realizar para posibilitar que se realicen los cambios propuestos; y otras acciones en las que se puede avanzar independiente de las modificaciones legales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	i
Índice de figuras	vi
Índice de tablas	ix
Índice de anexos.....	xii
Presentación del documento	1
Introducción	3
Capítulo I: Análisis estructural del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa	9
1 Marco teórico análisis estructural.....	9
2 Metodología de análisis estructural	10
3 Resultados del análisis estructural	12
Capítulo II: Evaluación de los riesgos ecológicos por efecto de la pesca (EREEP) del camarón de río del norte.....	29
1 Marco teórico EREEP.....	29
2 Metodología EREEP.....	32
3 Resultados EREEP.....	37
Capítulo III: Descripción de los problemas del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte	47
1 Marco teórico	47
2 Metodología	48
3 Resultados	51
Capítulo IV: Propuesta de ordenamiento pesquero	65
1 Marco teórico	65
1.1 Ordenamiento pesquero en aguas terrestres	65
2 Metodología	68
3 Resultados	68
3.1 Aspectos legales en el ámbito pesquero	68
3.2 Derechos de pesca y derechos de aguas en cursos de aguas terrestres	75
3.3 Ordenamiento y manejo de cuencas	79
3.4 Propuesta de marco regulatorio a nivel de ley: ordenamiento pesquero	82

3.4.1	Propuesta de modificación de leyes para el acceso, manejo y explotación de pesquerías terrestres, con enfoque en el recurso hidrobiológico camarón de río del norte (<i>Cryphiops caementarius</i>).....	83
3.4.2	Creación de instancia formal de coordinación	89
Capítulo V: Propuesta de plan de manejo para <i>Cryphiops caementarius</i> en la cuenca del Choapa		93
1	Marco teórico	93
2	Metodología	96
3	Resultados	98
3.1	Antecedentes de la pesquería.....	99
3.1.1	Descripción de la pesquería.....	99
3.1.2	Descripción de la cadena de valor	105
3.2	Descripción del problema que se aborda a través del plan de manejo	125
3.3	Propósito, metas, objetivos, indicadores y acciones o medidas de manejo.....	127
3.4	Plan de gestión de datos y construcción de indicadores	143
3.5	Modelo de gobernanza.....	145
3.6	Programa de apoyo a la fiscalización.....	149
Capítulo VI: Propuesta de plan de acción inmediato		151
Referencias bibliográficas.....		153
Anexos		173

Índice de figuras

Figura 1.	Esquema de sistema conformado de dos subsistemas (S1 y S2) (Godet, 1994).	10
Figura 2.	Jerarquización de las variables en base a la influencia que ejercen en el sistema considerando las matrices MID y MII, graficando el desplazamiento de las variables con líneas verdes cuando hay un aumento de la influencia de la variable; y con líneas rojas, cuando hay una disminución.....	16

Figura 3. Influencia acumulada de las variables identificadas del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte. Nótese que la mitad de las variables representan alrededor del 80% de la influencia total del sistema.	17
Figura 4. Nivel de influencia de cada variable (barras) e influencia acumulada (línea) del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte.	17
Figura 5. Plano de influencias y dependencias de las variables analizadas del sistema de la pesquería de camarón de río del norte.	18
Figura 6. Esquema de las relaciones entre la variable referida al desarrollo de la acuicultura y las 8 principales variables que son influenciadas. El desarrollo de la acuicultura ejerce influencia en 45 de las 54 variables analizadas y las ocho representadas en esta gráfica representan el 47% de la influencia generada por el desarrollo del cultivo de camarón de río del norte.	19
Figura 7. Brecha de las variables analizadas del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte que tienen un estado actual <i>Muy mal</i> , <i>Mal</i> o <i>Regular</i> . La brecha está determinada en función de su nivel óptimo (<i>Muy bien</i>). El tamaño de las burbujas representa la brecha.	20
Figura 8. Plano de influencias y dependencias de las variables asociadas a los ámbitos institucional y normativo.	21
Figura 9. Esquema de relaciones entre las variables asociadas a los ámbitos institucional y normativo.	22
Figura 10. Plano de influencias y dependencias de las variables asociadas a los ámbitos social y económico excluyendo las variables de dependencia sobre poblaciones naturales, desarrollo del cultivo de camarón, sobreposición con turismo y extracción de áridos, e importancia relativa en términos económicos.	24
Figura 11. Esquema de relaciones entre las variables asociadas a los ámbitos social y económico excluyendo las variables de dependencia sobre poblaciones naturales,	

desarrollo del cultivo de camarón, sobreposición con turismo y extracción de áridos, e importancia relativa en términos económicos.....	25
Figura 12. Esquema del EREEP que muestra el orden jerárquico de los diversos niveles de evaluación de riesgos (Adaptado de (Hobday, et al., 2007)).....	31
Figura 13. Mallas tróficas de los ríos Huasco (izquierda) y Limarí (derecha). Los círculos (nodos) representan grupos funcionales y las flechas se dirigen hacia el consumidor (Palma, et al., 2013).....	44
Figura 14. Gráfico PSA de <i>Cryphiops caementarius</i>	46
Figura 15. Esquema argumental del problema principal del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte.....	58
Figura 16. Plano de influencias y dependencias de los problemas identificados.	60
Figura 17. Esquema de relaciones de influencia entre problemas identificados. La magnitud de la fuerza está representada por el tipo de flecha, con el siguiente orden de mayor a menor influencia: roja, azul, gris, segmentada.	61
Figura 18. Estado actual de los problemas (área círculo interno) y brecha (área entre ambos círculos) en referencia a un estado óptimo (problema resuelto).....	63
Figura 19. Ejemplar macho de camarón de río del norte (<i>Cryphiops caementarius</i>). Fuente: www.flickr.com/photos/artour_a/2087008790	100
Figura 20. Representación de ejemplares macho (A) y hembra (B) de camarón de río del norte (<i>Cryphiops caementarius</i>) (Morales & Meruane, 2013).	100
Figura 21. Desembarque histórico de <i>Cryphiops caementarius</i> registrado por Sernapesca. Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca y Acuicultura.	102
Figura 22. Desembarque histórico de <i>Cryphiops caementarius</i> , para el periodo 1957 - 2005 registrado para Arequipa en Perú (Imarpe, s.f.).....	103

Figura 23. Esquema de la cadena de valor del camarón de río del norte en la cuenca del Choapa.	106
Figura 24. Cadena de valor del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa, incluyendo costos y precios de venta del producto.	109
Figura 25. Cadena de valor del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa incluyendo número de actores en cada eslabón.....	110
Figura 26. Cadena de valor del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa indicando acciones de mejora en los diversos eslabones para su fortalecimiento.	111
Figura 27. Cadena de valor del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa incorporando la producción proveniente de acuicultura a pequeña escala.....	112
Figura 28. Precio FOB de exportación de camarón ecuatoriano para el periodo enero 2011 - noviembre 2019. Fuente: (CNA, s.f.).....	123
Figura 29. Sistema de cultivo integral, instalaciones de estanques en tierra (UCN, 2020a).	134
Figura 30. Sistema de recirculación de cultivo integral (UCN, 2020b).	135

Índice de tablas

Tabla 1. Lista de variables incluidas en el análisis estructural.	12
Tabla 2. Puntajes según la escala espacial de la actividad en el nivel SICA. Adaptado de CeDePesca (2014).	33
Tabla 3. Puntajes según la escala temporal de la actividad en el nivel SICA. Adaptado de CeDePesca (2014).	33
Tabla 4. Puntajes de intensidad de la actividad en el nivel SICA (CeDePesca, 2014).	33
Tabla 5. Puntajes según la consecuencia de la actividad sobre componente (CeDePesca, 2014).....	34

Tabla 6. Puntajes a asignar según el nivel de confianza de los datos (SICA) (CeDePesca, 2014).....	34
Tabla 7. Asignación de puntajes de productividad para la especie objetivo. Adaptado de CeDePesca (2014).	35
Tabla 8. Asignación de puntajes de susceptibilidad en el caso de las especies objetivo para la accesibilidad. Adaptado de CeDePesca (2014).	35
Tabla 9. Asignación de puntajes de susceptibilidad en el caso de la especie objetivo, para vulnerabilidad, selectividad y mortalidad post-captura (CeDePesca, 2014).....	36
Tabla 10. Resumen de análisis SICA. Cuando la consecuencia es igual o mayor a 3 se deben incorporar medidas de manejo con celeridad. En rojo se destacan los impactos abordables a través de un plan de ordenamiento y manejo de la pesquería; y en azul, los que requieren de un plan de ordenamiento y manejo de la cuenca.....	40
Tabla 11. Organismos focales y su clasificación funcional (Palma, et al., 2013).	44
Tabla 12. Resultados del análisis de productividad R° y de susceptibilidad $R(q)$ PSA	46
Tabla 13. Escala numérica y escala verbal ocupada en el Proceso Analítico Jerárquico (Berumen & Llamazares, 2007). En caso de existir diferencias o dificultades para determinar alguna de las calificaciones señaladas, se puede optar por la calificación intermedia (2, 4, 6 u 8).....	50
Tabla 14. Índices de consistencia aleatorios (IA) en función del número de elementos (n) que se comparan (Saaty, 1986).....	51
Tabla 15. Matriz resultante del proceso analítico jerárquico aplicado a los problemas identificados. Se incluye los Eigenvalue resultantes una vez estabilizada la matriz ($\lambda_{\text{máx}}$: 8,10; IC: 0,014; IA: 1,40; CR: 0,01).....	63
Tabla 16. Número de visaciones de camarón de río del norte realizadas en el periodo 2013 - 2019. Fuente: Sernapesca.	102

Tabla 17. Listado de restaurantes que conforman el mercado potencial de camarón de río del norte.	113
Tabla 18. Datos de representantes de los restaurantes con quienes se realizó un <i>focus group</i>	117
Tabla 19. Nivel de abastecimiento anual, expresado en dólares americanos, de recursos hidrobiológicos de restaurantes que participaron en el <i>focus group</i>	118
Tabla 20. Precios por kg de camarón expresados en dólares americanos y en moneda nacional de Perú (Soles) y Chile (Pesos). En los recuadros coloreados se destacan los precios pagados directamente a los camaroneros.	120
Tabla 21. Demanda de camarón de río del norte por parte de los restaurantes participantes en <i>focus group</i>	121
Tabla 22. Exportaciones de camarón de río del norte desde Chile. Fuente: IFOP en base a información de Aduanas.....	123
Tabla 23. Cuadro resumen con propósito y metas para cada una de las dimensiones consideradas en el plan de manejo de <i>C. caementarius</i>	128
Tabla 24. Cuadro resumen de la dimensión biológica-pesquera con meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo.	129
Tabla 25. Cuadro resumen de la dimensión económica con meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo.	136
Tabla 26. Cuadro resumen de la dimensión social con meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo.	140
Tabla 27. Cuadro resumen de la dimensión institucional con meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo.	143

Tabla 28. Cuadro resumen de datos que deben ser levantados en el marco del plan de manejo propuesto, indicando los responsables de su recopilación, sistematización y análisis. D: declaración; R: recopilación; S: sistematización; A: análisis.	144
Tabla 29. Cuadro resumen de actores identificados para conformar el comité de manejo, haciendo mención del rol en esta instancia.....	146

Índice de anexos

Anexo 1. Registro de asistencia de talleres de trabajo para realizar el análisis estructural del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte.	175
Anexo 2. Estado de cada una de las variables del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte, utilizando la siguiente escala conceptual y numérica: Muy bien (5), Bien (4), Regular (3), Mal (2) y Muy mal (1). La brecha está determinada por la diferencia entre el estado actual y el valor óptimo (Muy bien).	179
Anexo 3. Registro de asistencia de taller de construcción de visión con socios de la Asociación Gremial de camaroneros del Choapa.....	181
Anexo 4. Resultado de evaluación económica referencial para determinar punto de equilibrio y volumen de extracción a nivel individual.....	183

Presentación del documento

Este informe incluye los resultados de una consultoría que es parte del programa denominado: “Programa para la consolidación de la Estrategia Pesquero Acuícola (EPA) del camarón de río del norte (*Cryphiops caementarius*) en la cuenca hidrográfica del Río Choapa”, proyecto código BIP 30480241-0, del Gobierno Regional de Coquimbo (GORE), ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).

En este contexto, IFOP contrató los servicios especializados del Centro de Estudios de Sistemas Sociales (CESSO) para colaborar en dar respuesta al objetivo específico 6: “Proponer un plan de manejo integrado para el camarón en el río Choapa, incorporando como elementos claves la acuicultura a pequeña escala, la pesquería y la repoblación bajo un enfoque ecosistémico y participativo”.

En el desarrollo de esta consultoría CESSO actuó coordinadamente con IFOP y la Universidad Católica del Norte (UCN), integrando información levantada por estas instituciones, además de la proveniente de una exhaustiva revisión bibliográfica e información levantada desde los propios usuarios, a través de talleres y reuniones de trabajo que se ejecutaron en el transcurso de la consultoría. No obstante, la participación no fue la deseada debido a la contingencia de la pandemia del COVID-19 que impidió llevar a cabo más sesiones de trabajo, así como de validación de la propuesta con los usuarios directos (camaroneros) y otros actores de la cuenca.

Toda esta información, proveniente de diversas fuentes, fue la base para la elaboración de la propuesta del plan de ordenamiento pesquero y del plan de manejo de la pesquería de *Cryphiops caementarius*.

En este documento, sin perjuicio que el camarón de río del norte no esté incluido en la nómina de especies reconocidas como pesquerías artesanales por parte de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA), en la Resolución 3115 (Res.Ex.N°3115, 2013), se hace mención a la actividad de extracción, acopio, procesamiento y comercialización del camarón de río del norte como “***pesquería***”, porque el no reconocimiento de la especie como una pesquería no es razón para no referirse a esta actividad con tal denominación, ya que conceptualmente sí lo es.

Este documento está estructurado en seis capítulos, estructurados como documentos íntegros por sí solo, por lo tanto, en algunos casos se repiten aspectos tratados en otros capítulos.

En el capítulo I se reporta el análisis del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte, el cual se realizó utilizando la metodología de análisis estructural de la prospectiva, permitiendo realizar un análisis sistémico, identificando las variables claves del sistema en base a la influencia que ejercen en él.

En el capítulo II se reportan los resultados del análisis de la pesquería de camarón de río del norte, para lo cual se utilizó la metodología denominada evaluación de los riesgos ecológicos por efecto de la pesca.

A partir de los resultados obtenidos, sumado a una revisión bibliográfica se construye el capítulo III donde se describen los problemas del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte, que luego son abordados en la propuesta de ordenamiento pesquero (capítulo IV) y de plan de manejo de *C. caementarius* de la cuenca del Choapa (capítulo V).

Finalmente, en el capítulo VI se incluye una propuesta de plan de acción inmediato para abordar aspectos claves para resolver los problemas del sistema socio-ecológico de la pesquería de *C. caementarius* donde se identifican las acciones relevantes y urgentes de llevar a cabo.

Introducción

El camarón de río del norte (*Cryphiops caementarius*) es la única especie de la familia Palaemonidae que está representada en Chile y se distribuye desde el río Taymi-Mochumi en el Perú hasta la región de Valparaíso en Chile, entre los 10° y 30° LS (Baez, et al., 1983; Báez & López, 2010). Es el recurso más importante extraído en los ríos del norte de Chile, su explotación es de tipo artesanal, realizándose - en algún momento - también acciones de crianza y viveros^{1,2} (U. de Chile, 1996).

Esta especie ha sido explotada para consumo a lo largo de la historia, existiendo evidencia de explotación y consumo por parte de poblaciones ribereñas del norte de Chile desde el Periodo Preagrícola hasta el Periodo Intermedio Tardío (Schiappacasse & Niemeyer, 1989; Alvarez, 2014; Schiappacasse & Niemeyer, 1975). También existe evidencia de su extracción en comunidades Mochica, Chimú y Chíncha en Perú, y las primeras regulaciones en el siglo XVII, en la colonia (Viacava, et al., 1978). En Chile, Claudio Gay reporta esta especie en el Tomo III de zoología en la Historia física y política de Chile (Gay, 1849) y Couyoumdjian (2009) señala que este autor (Gay) y Pomar elogiaban la calidad de este recurso, indicando que los mejores eran los de Huasco, Coquimbo y del río Aconcagua. Además, este autor agrega que su demanda era tal que, hacia 1900, se decía que el tamaño de los ejemplares capturados era pequeño porque no alcanzaban a llegar a su madurez y pese a lo limitado de la actividad pesquera, se produjo una disminución de los camarones de río de gran tamaño. Considerando los niveles de explotación en la Ley de Pesca de 1925, estableció la veda de distintas especies y se fijaban tamaños mínimos para la captura. Incluyendo esta vez la veda para los camarones de río (Couyoumdjian, 2009).

A pesar de la larga historia de captura de esta especie y de las tempranas medidas establecidas para controlar su explotación, a la fecha no ha sido considerada una pesquería en el actual sistema de administración pesquero de Chile.

La legislación vigente, Decreto Supremo N° 145 de abril de 1986, establece, para todas las especies de camarones de río de Chile (Palaemonidae y Parastacidae), una veda de cobertura

¹ Ambos casos se refieren a engorda en base a ejemplares extraídos del ambiente natural.

² Este tipo de actividad de engorda también es reportado por los camaroneros del Choapa (Com. pers. STI camaroneros del Choapa).

nacional que va desde el 1º de diciembre al 30 de abril de cada año; una veda permanente para las hembras ovígeras; y una talla mínima de extracción de 30 mm de longitud cefalotorácica (LC) (D.145, 1986).

El no reconocimiento de *C. caementarius* como pesquería no es exclusivo de esta especie, sino que es una situación que afecta a todos los recursos hidrobiológicos presentes en aguas terrestres o continentales³. El informe de FAO, que reporta la evaluación de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), indica que esta **no regula la pesca continental** (FAO, 2016a, p. 95), señalando que: “Del análisis de la legislación y de las opiniones de algunos actores se concluyó que se desconoce el estado de la pesca continental en Chile, entendida esta como aquella que se practica en sistemas fluviales y fluvio-lagunares y sus tributarios. Considerando la importancia social que esta puede alcanzar, se recomienda hacer un diagnóstico del estado actual de los recursos pesqueros continentales, así como el dimensionamiento de la masa de usuarios”, y recomienda también la elaboración de legislación específica para su regulación, preferiblemente en el marco de la LGPA, tomando en cuenta los diez pasos de la Declaración de Roma sobre Pesca Continental Responsable⁴ (FAO, 2016a, p. 100):

- 1) Mejorar la evaluación de la producción biológica para permitir una ordenación con base científica.
- 2) Valorar debidamente los ecosistemas acuáticos continentales.
- 3) Promover el valor nutritivo de la pesca continental.
- 4) Desarrollar y mejorar los enfoques de la ordenación pesquera con base científica.
- 5) Mejorar la comunicación entre los usuarios del agua dulce.
- 6) Mejorar la gobernanza, en especial la de las masas de agua compartidas.
- 7) Elaborar enfoques colaborativos de la integración intersectorial en los programas de desarrollo.
- 8) Respetar la equidad y los derechos de las partes interesadas.
- 9) Convertir a la acuicultura en un aliado importante.
- 10) Elaborar un plan de acción para la pesca continental mundial.

³ En la LGPA se ocupa el término “terrestre” para hacer referencia a cuerpos de agua dulce (i.e. ríos, lagos); no obstante, en otros textos se utiliza el concepto continental. En este documento se usan indistintamente ambos conceptos, debiéndose entender como sinónimos.

⁴ FAO, 2016b. El estado mundial de la pesca y la acuicultura, p. 168.

La falta de regulación de las pesquerías continentales y en específico del camarón de río del norte es identificado por varios autores como uno de los factores de riesgo de este recurso (Jara, et al., 2006; Rudolph, 2002; Meruane, et al., 2006a; Morales & Meruane, 2013). Situación similar es descrita por Rudolph (2013, p. 624) para *Parastacus pugnax* (camarón de vega), especie que tampoco se reconoce como recurso pesquero.

Adicionalmente, se identifican otros riesgos para *C. caementarius*, que corresponden a la alteración física de ríos y humedales debido a la extracción de áridos, contaminación química del agua, alteración del hábitat por cambios en la vegetación circundante y/o procesos de erosión y secado de humedales por uso agrícola y silvícola (Jara, et al., 2006); acciones de canalización o construcción de represas (U. de Chile, 1997; Rudolph, 2002; Jara, et al., 2006). En relación con este último punto, la FAO alerta sobre la preocupación que existe por el desarrollo de infraestructura y obras hidrotécnicas (i.e. caminos, represas, canales, terraplenes), ya que impactan sobre la calidad de los hábitats críticos que mantienen los ciclos de vida de muchas especies presentes en los ríos, sobre todo las que presentan migraciones complejas (FAO, 2018). En la cuenca del Choapa, está en desarrollo la construcción del embalse El Canelillo. A la fecha este proyecto aún no es ingresado al sistema de evaluación de impacto ambiental del Ministerio de Medio Ambiente⁵.

Por otro lado, informes pluviométricos de la DGA dan cuenta del déficit de precipitaciones, que en la cuenca del Choapa superan el 90% (DGA, 2019). Esta situación de sequía, sumada a una alta presión de uso del agua por parte de los agricultores y la presencia de explotaciones mineras, han generado un complejo escenario para *C. caementarius*, que podrían verse exacerbados por efectos del cambio climático si se reducen las precipitaciones en las cabeceras de los ríos que nacen en los Andes (FAO, 2018).

Desde el punto de vista pesquero, el esfuerzo pesquero y la presión extractiva de *C. caementarius* están creciendo notablemente (Morales & Meruane, 2013). El estudio realizado por Acuña y colaboradores, reveló altas tasas de explotación y proyectó escenarios de dramáticas disminuciones de las poblaciones de camarón si se mantenían las condiciones de explotación en el río Huasco en la región de Atacama (Acuña et al. 2003 en (Morales & Meruane, 2013)).

⁵ Revisión realizada el día 11.06.2020 <https://seia.sea.gob.cl/busqueda/buscarProyectoAction.php>

Agregando que la agricultura utiliza el agua en verano (estación seca), disminuyendo el caudal en las zonas medias y baja de los ríos, facilitando la captura del camarón de río del norte, ya que el nivel de agua es menor (Morales & Meruane, 2013).

En los sistemas de aguas continentales, FAO destaca que es sintomático que las amenazas más serias a la pesca continental deriven de actividades fuera del control de los pescadores e incluso de los manejadores de recursos pesqueros; lo cual, sumado al bajo nivel organizacional de los pescadores, los pone en una posición muy vulnerable para negociar con otros usuarios y actores de la cuenca (FAO, 2018; FAO/FishCode, 2004). A modo de ejemplo, la minería es una conocida fuente de consumo y potencial contaminación del agua de las cuencas, adquiriendo importancia ambiental y social debido a su fragilidad (VörOsmarty, et al., 2010), derivada de la creciente escasez hídrica y de la alteración de sus caudales (Larraín & Poo, 2010). En Chile, este problema se acentúa por la privatización de los derechos de uso del agua que rige desde 1981 (Romero, et al., 2012; Palma, et al., 2013). En este sentido, Quirós señala que se requiere que las medidas a tomar se establezcan a través de mecanismos de negociación entre las partes usuarias del agua, para proteger la pesca bajo el régimen de uso múltiple (Quirós, 2003, p. 9).

En este escenario, un aspecto que contribuye a que estos problemas permanezcan sin resolverse, es la invisibilización de esta actividad, dado que no existen datos de captura que den cuenta de la real importancia de esta pesquería. Situación que no dista de lo reportado para pesquerías continentales en América Latina, donde FAO alerta que la falta de estadísticas confiables y planes de monitoreo robustos atenta contra la visibilidad del sector y reduce su importancia para los tomadores de decisiones, que en muchos casos ignoran el enorme valor social que posee la pesca artesanal y de subsistencia; destacando que aún no existe un reconocimiento que los desafíos que enfrenta las pesquerías marinas y continentales son distintos (FAO, 2018).

Desde el punto de vista ambiental, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), en base a lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) (D.29, 2012) clasificó el año 2014 a *C. caementarius* en estado de conservación **vulnerable**, disminuyendo en un grado la categoría de conservación anterior, en peligro del año 1998, al considerar la distribución total de la especie y estimar una alta probabilidad de recolonización en caso de extinción local (MMA b, s.f.).

Las amenazas para *C. caementarius*, identificadas por el MMA son: la extracción indiscriminada para consumo humano, sin respeto de la normativa vigente; la introducción de especies exóticas que depredan los estados larvales de *C. caementarius* (e.g. *Gambusia affinis holbrooki*); el encauzamiento de los ríos especialmente en la zona de la desembocadura, lo que produce una gran mortalidad de larvas y juveniles; la disminución de la disponibilidad de agua; y la fragmentación de hábitat (MMA b, s.f.):

Desde la perspectiva socioeconómica, desde la región de Arica y Parinacota hasta la región Metropolitana, más de 1.000 familias dependerían en Chile de esta pesquería (Morales & Meruane, 2013). En estudio ejecutado en la década del 90 en las regiones de Atacama y Coquimbo, se determinó que había 68 y 224 camaroneros, respectivamente; concentrándose en las cuencas del Limarí (111 camaroneros) y del Choapa (106 camaroneros) en la región de Coquimbo. De estos, un 33,5% señalaron que la extracción representó el único ingreso y un porcentaje similar señaló que es su fuente principal, siendo un ingreso relevante para el 67% de los camaroneros (Gesam, s.f.). Cuando la actividad extractiva de camarón de río del norte es el único ingreso o ingreso principal, incide en un mayor incumplimiento de la veda, sumado a que esta coincide con el periodo de mayor demanda (U. de Chile, 1996) y a su larga extensión de 5 meses (D.145, 1986).

El 60% de los camaroneros reside en áreas rurales y el 40% en zonas urbanas, perteneciendo a estratos de menores ingresos, realizando actividades informales (Gesam, s.f.). La economía informal, en algunos contextos, es una alternativa ocupacional y social para una parte de la población que la economía no absorbe al círculo de lo formal (Gómez, 2007). Los resultados de diversos estudios muestran que los trabajadores por cuenta propia tienden a ser personas de baja escolaridad y con baja aversión al riesgo (Cea, et al., 2009), situación coincidente con la caracterización que realiza GESAM de los camaroneros (Gesam, s.f.).

En la actividad camaronera, la informalidad comercial es un aspecto que limita su desarrollo. Este es un fenómeno persistente en países emergentes y está muy relacionada con la pobreza y la desigualdad, de modo que la necesidad de tomar medidas para contrarrestarla debiera ser uno de los principales objetivos gubernamentales para que estos emprendimientos gocen de los beneficios que conlleva la formalidad (i.e. protección judicial, acceso a instituciones de crédito legal y participación plena en mercados) (González, 2006).

No obstante lo anterior, la informalidad, en el ámbito económico, no es estrictamente algo negativo, ya que niveles bajos de informalidad son necesarios para llegar a un nivel óptimo de bienestar general, debido a que esta funciona como red de seguridad en tiempos de crisis (Chen, 2012). En Chile, el año 1997 Loayza estimó una informalidad del 18,2% (Loayza, 1997); y para el año 2020, el Instituto Nacional de Estadística (INE), informó una informalidad de 28,9%⁶.

⁶ Información correspondiente al trimestre enero-marzo 2020: www.ine.cl

Capítulo I: Análisis estructural del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa

En este capítulo se reportan los resultados del análisis estructural del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa, cuyo objetivo fue identificar las variables claves del sistema, con el propósito de seleccionar aquellas variables que son posible de ser intervenidas. Además, se estableció el estado de dichas variables y las brechas respectivas, seleccionando las variables con mayor brecha, ya que generar un cambio en esos casos es más efectivo.

1 Marco teórico análisis estructural

El Análisis Estructural es una metodología desarrollada por Michel Godet (Godet, 2000; Arcade, et al., 2004; Medina & Ortégón, 2006; Godet, 2007; Godet & Durance, 2011) que permite describir un sistema a partir de las relaciones directas entre las variables constituyentes, facilitando la identificación de las variables claves del sistema con el fin de analizar posibles escenarios futuros (Godet, 1994; Godet & Durance, 2011). Con fines de planificación, una variable clave es definida como aquella variable con alta influencia y con posibilidad de ser intervenida.

Este análisis se basa en las propiedades básicas de las matrices booleanas, que permite identificar las influencias indirectas, dado que si se tiene un sistema de variables como el indicado en la Figura 1, es posible observar que la variable "a" es fuertemente dependiente del subsistema S_1 ; y la variable "c", influye fuertemente el subsistema S_2 . No obstante, al analizar el sistema completo solo por sus influencias directas, el papel de la variable "b", puede ser subestimado, sin embargo juega un papel relevante en la conexión de ambos subsistemas (Godet, 1994). Por otro lado, si observamos un sistema de tres variables, donde la variable i influye directamente a la variable j y la variable j influye directamente la variable k, cambios en la variable i influirán en la variable k, pero en forma indirecta, y este tipo de interacción no se refleja en la matriz de influencias directas, pero si se eleva al cuadrado la MID las relaciones de segundo orden se hacen evidentes e iteraciones sucesivas permiten que emerjan las influencias indirectas y los procesos de retroalimentación entre variables, debiendo realizar iteraciones hasta alcanzar la estabilidad de la matriz (Godet, 1994).

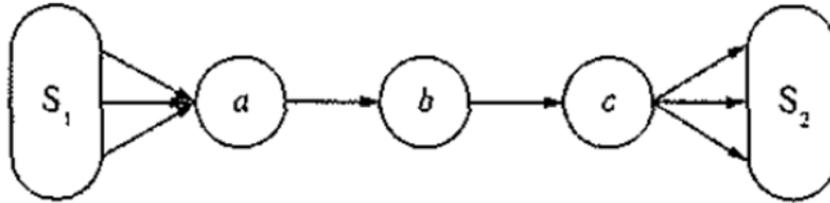


Figura 1. Esquema de sistema conformado de dos subsistemas (S1 y S2) (Godet, 1994).

Esta metodología presenta ventajas respecto de, por ejemplo, el árbol de problemas, porque en su análisis considera la posibilidad de la existencia de circuitos de influencias bidireccionales o relaciones circulares entre variables, lo cual es más cercano a la realidad, permitiendo un análisis sistémico, recomendable para sistemas complejos.

2 Metodología de análisis estructural

El análisis estructural considera seis pasos: (1) identificación de las variables, (2) descripción las variables, (3) definición del ámbito de las variables, (4) descripción de las relaciones entre variables y construcción de matriz de influencias directas (MID), (5) construcción de la matriz de influencias indirectas y (6) identificación de variables clave en base a los resultados del análisis estructural. Además, se incluyó un paso (paso 7) para la determinación del estado de las variables y sus brechas.

Paso 1: identificación de las variables

El primer paso consistió en identificar el conjunto de variables que constituyen el sistema socio-ecológico del camarón de río del norte. Estas variables fueron identificadas a través de una serie de tres reuniones de trabajo, los días 6, 13 y 22 de noviembre de 2019 (Anexo 1), con participación de investigadores de IFOP, la UCN y CESSO, con participación de: Alejandro Dal Santo y Álvaro Wilson de IFOP, Jorge Moreno de la UCN, y Javier Chávez y Carlos Tapia de CESSO.

Para esta identificación de variables se tuvo en consideración el levantamiento realizado con los pescadores artesanales, la revisión de publicaciones e informes técnicos, así como la experiencia y conocimiento del equipo de investigación.

Estas variables fueron definidas en términos neutros, ya que lo que se debe determinar son las relaciones de influencias directas entre las variables identificadas, y no su estado.

Paso 2: descripción de las variables

Cada una de las variables identificadas fueron descritas en base a la información disponible, en forma detallada para facilitar la determinación de las relaciones de influencia entre las variables identificadas.

Paso 3: definición del ámbito de las variables

Una vez identificadas las variables, estas fueron clasificadas en ámbitos para posteriores análisis. Los ámbitos considerados en este estudio fueron: biológico, pesquero, ambiental, ecológico, económico, social, normativo e institucional.

Paso 4: descripción de las relaciones entre variables y construcción de matriz de influencias directas

La descripción de las relaciones entre variables consiste en primer lugar en definir si la variable X ejerce influencia directa sobre la variable Y. Luego si no existe influencia, se califica con una influencia cero (0). Por el contrario, si se determina que sí existe influencia directa, se debe determinar si la influencia es alta (3), media (2) o baja (1). Con estos datos se construye una matriz cuadrada, donde la diagonal es completada con ceros, dado que se supone que una variable no es capaz de ejercer influencia directa sobre sí misma.

Este paso, que considera el relleno de la matriz que se denomina Matriz de Influencias Directas (MID), implica la realización de un gran número de preguntas al establecer la relación entre variables. Este valor asciende a: $n \times (n-1)$ preguntas que probablemente no serían consideradas si no se utilizara una metodología como esta.

Paso 5: construcción de la matriz de influencias indirectas

Una vez construida la MID, se construyó la Matriz de Influencias Indirectas (MII), para lo cual se utilizó el software MICMAC (Matrices de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada para una Clasificación), el cual eleva al cuadrado la matriz, iterando el procedimiento hasta alcanzar la estabilidad de la matriz, lo cual significa que los eigenvector de filas y columnas no varían respecto de la iteración precedente. En la matriz resultante se logra incorporar todas las relaciones que existen en el sistema analizado, para así determinar los niveles de influencia y dependencia de cada una de las variables identificadas.

Paso 6: identificación de variables clave

A partir de los resultados de la MII, se identificaron las variables claves del sistema, considerando su nivel de influencia ejercida y la posibilidad de ser intervenidas.

Paso 7: determinación del estado de las variables y sus brechas

Una vez completado este análisis se calificó cada una de las variables utilizando una escala conceptual de 5 niveles: Muy bien (5), Bien (4), Regular (3), Mal (2) y Muy mal (1). El valor entre paréntesis corresponde al valor numérico usado con fines de construcción de gráficos y estimación de brechas.

3 Resultados del análisis estructural

El equipo de trabajo identificó 54 variables, las que fueron asignadas a un ámbito específico con fines de análisis, clasificándolas en variables biológicas, pesqueras, ecológicas, ambientales, económicas, sociales, normativas o institucionales. Las variables identificadas se muestran, junto a su descripción, en la Tabla 1.

Tabla 1. Lista de variables incluidas en el análisis estructural.

N°	Nombre de la variable	Nombre corto	Descripción	Ámbito
1	Proporción de hembras con huevos	HemHue	Número de hembras que portan huevos en relación con las hembras totales	Biológica
2	Proporción de machos reproductores	MachRep	Número de machos reproductores en relación con machos totales	Biológica
3	Proporción de sexos	PropSex	Proporción de hembras y machos en la población de camarones	Biológica
4	Conocimiento de la metamorfosis del camarón	ConMetam	Se refiere al conocimiento de las variables que intervienen en el proceso de metamorfosis de zoea 18 a juvenil	Biológica
5	Potencial reproductivo poblacional	PotRepr	Número de huevos fecundados que portan el total de las hembras de una población	Biológica
6	Acceso a la pesquería	Acceso	Se refiere a quiénes pueden acceder a la pesquería y los requisitos o exigencias para acceder a ella	Normativo
7	Conocimiento de la normativa por parte de los consumidores	ConCons	Se refiere al conocimiento que se tiene de la normativa, en cuanto a su totalidad y a la proporción de personas que la conocen	Normativo

N°	Nombre de la variable	Nombre corto	Descripción	Ámbito
8	Conocimiento de la normativa por parte de los camaroneros	ConCamar	Se refiere al conocimiento que se tiene de la normativa, en cuanto a su totalidad y a la proporción de personas que la conocen	Normativo
9	Conocimiento de la normativa por parte de la institucionalidad	ConInst	Se refiere al conocimiento que se tiene de la normativa pesquera por parte de la institucionalidad relacionada con la cuenca	Normativo
10	Conocimiento de la normativa por parte de la comunidad	ConComu	Se refiere al conocimiento que se tiene de la normativa, en cuanto a su totalidad y a la proporción de personas que la conocen	Normativo
11	Temporalidad de la veda	TempVeda	Se refiere a si la temporada de la veda es concordante con las características biológicas del camarón, referida a la presencia de hembras con huevos fecundados	Normativo
12	Cantidad de fiscalización	Fiscaliz	Número de acciones de fiscalización que realizan los organismos fiscalizadores (Sernapesca, PDI, carabineros)	Normativo
13	Cumplimiento de la veda	CumpVeda	Nivel de cumplimiento de la veda por parte de los camaroneros	Normativo
14	Cumplimiento de la TML	CumpTML	Nivel de cumplimiento de la TML por parte de los camaroneros	Normativo
15	Cumplimiento de no extracción o devolución de hembras ovígeras	CumpHOv	Nivel de cumplimiento de la no extracción y/o devolución de hembras ovígeras por parte de los camaroneros	Normativo
16	N° de extractores	NoExtrac	Número de personas que realizan extracción efectiva de camarón	Pesquero
17	Esfuerzo pesquero	Esfuerzo	Se refiere a las horas dedicadas a la extracción por extractor en una unidad de tiempo determinada	Pesquero
18	Talla de captura	TallaCap	Longitud cefalotorácica media de ejemplares capturados	Pesquero
19	Número de ejemplares capturados	NoEjCap	Cantidad de ejemplares capturados	Pesquero
20	Biomasa capturada	BiomCap	Biomasa en peso de la captura	Pesquero
21	Proporción de sexo capturada	PrSexCap	Proporción de hembras y machos capturados	Pesquero
22	Hembras ovígeras capturadas	HOvigCap	Cantidad de hembras ovígeras capturadas	Pesquero
23	Registro de las capturas	RegCapt	Registro formal (oficial) de las capturas, incluyendo talla, sexo, extractor, fecha, hora, etc.	Pesquero
24	Arte de pesca utilizado	ArtePesc	Se refiere al tipo de arte ocupado y al efecto que genera sobre el recurso y/o su ecosistema	Pesquero

N°	Nombre de la variable	Nombre corto	Descripción	Ámbito
25	Precio de venta del camarón	Precio	Se refiere al precio por kilo de primera transacción del camarón	Económico
26	Costos de extracción del camarón	Costos	Se refiere a los costos en que incurre el camaronero en la extracción de camarón	Económico
27	Rentabilidad de la actividad extractiva	Rentab	Se refiere a la utilidad generada por la actividad extractiva de camarón	Económico
28	Dependencia sobre poblaciones naturales de camarón	DepPNat	Se refiere a la dependencia que existe de la extracción realizada por camaroneros de las poblaciones naturales	Económico
29	Desarrollo del cultivo de camarón	DesCulti	Se refiere al nivel de implementación de unidades de cultivo de camarón manejadas/administradas por los camaroneros	Económico
30	Dependencia económica de la extracción de camarón	DepEcon	Se refiere a si la actividad extractiva del camarón representa la única fuente de ingreso o es complementaria a otras actividades	Económico
31	Ingresos de los camaroneros	Ingresos	Ingreso que percibe el camaronero por la extracción de camarón	Económico
32	N° participantes en la cadena de valor	TamCValor	Se refiere al número de agentes que participan en la cadena productiva comercial del camarón, desde la extracción hasta el consumidor final	Económico
33	Demanda de camarón	Demanda	Se refiere al volumen de camarones demandados por los diversos consumidores, tanto domiciliarios como restaurantes o plantas	Económico
34	Sobreposición espacio-temporal con el turismo	SobrTur	Se refiere al uso de hábitats asociados con el camarón por parte del turismo	Económico
35	Sobreposición espacio-temporal con la extracción de áridos	SobrArid	Se refiere al uso de hábitats asociados con el camarón por parte de los extractores de áridos	Económico
36	Importancia relativa de la actividad camaronera	ImporRel	Se refiere a la importancia relativa en términos económicos de la actividad en relación con las demás actividades que se llevan a cabo en la cuenca del Choapa	Económico
37	Fragmentación del hábitat del camarón	Fragmen	Corresponde a la discontinuidad del flujo del caudal del río, tanto por efectos antrópicos como no antrópicos	Ecológico
38	Reclutamiento del camarón a la población	Reclutam	Se refiere al número de individuos juveniles que se incorporan a la población	Biológica
39	Migración del camarón	Migraci	Se refiere al desplazamiento de los camarones a lo largo de la cuenca	Biológica

N°	Nombre de la variable	Nombre corto	Descripción	Ámbito
40	Nivel organizacional de los camarones	NivOrg	Se refiere a la posibilidad de llevar a cabo acciones coordinadas a través de la organización, tendientes a un buen manejo del recurso	Social
41	Proporción de camarones organizados	CamOrgan	N° de camarones organizados formalmente en relación con el total de camarones que trabajan en la cuenca	Social
42	Consciencia de los camarones	Conscien	Conocimiento e internalización de la importancia de respetar determinadas normas (veda, TML, devolución hembras ovígeras) para la sostenibilidad de la actividad (el recurso y su ecosistema) en función de la comprensión del sistema socio-ecológico o socio-biológico	Social
43	Compromiso de los camarones	Comprom	Actitud de los camarones para participar activamente, asumir responsabilidades, respetar normas y asumir recomendaciones relacionadas con la actividad extractiva y/o productiva de camarones	Social
44	Caudal del río	Caudal	Cantidad de agua que lleva el río	Ambiental
45	Precipitación	Precipit	Cantidad de precipitaciones (agua, nieve) que contribuyen a la alimentación del cauce	Ambiental
46	Voluntad política	VolPolit	Compromiso de las autoridades institucionales relacionadas con la realización de actividades tendientes a ordenar, mejorar y/o consolidar la actividad extractiva y/o productiva de camarones	Institucional
47	N° de instituciones involucradas en la cuenca	NoInstit	Cantidad de instituciones que tienen algún nivel de incidencia en decisiones y/o acciones que se llevan a cabo en la cuenca o que la afectan directa o indirectamente	Institucional
48	Coordinación interinstitucional	CoordInst	Nivel de colaboración y de gestión que permite la actuación coordinada de las diversas instituciones que tienen alguna incidencia en la cuenca y/o en el uso del recurso camarón	Institucional
49	Consideración del camarón en la toma de decisiones	ConstDec	Nivel de consideración que se tiene al momento de tomar decisiones, respecto del efecto que se generaría en la población de camarones	Institucional
50	Medidas de manejo	MedMan	Se refiere a regulaciones complementarias a las ya existentes	Institucional
51	Viabilidad legal	ViabLeg	Se refiere a que las medidas sugeridas sean implementables de acuerdo con la normativa vigente	Institucional

Nº	Nombre de la variable	Nombre corto	Descripción	Ámbito
52	Tamaño de la población de camarones	TamPobCa	Se refiere a la abundancia (número de ejemplares) presente en la cuenca, en un tiempo determinado	Biológica
53	Disponibilidad del stock de camarones	DispStock	Se refiere a la posibilidad de acceder al stock (fracción explotable) por parte de los camaroneros. Incluye accesibilidad al río, turbidez del agua, viabilidad legal, entre otros.	Pesquero
54	Conocimiento de la conducta reproductiva	ConCondRe	Se refiere al conocimiento del proceso de apareamiento de la especie y su estacionalidad	Biológica

Los resultados obtenidos, una vez que se itera la MID, genera un desplazamiento en las variables, obteniendo un nuevo ordenamiento al considerar las influencias indirectas. Estos desplazamientos pueden ser sustantivos, tal como se aprecia en la Figura 2, donde hay variables que incrementan su influencia relativa (líneas verdes) y otras que la ven disminuida (líneas rojas). Entonces, el análisis de los resultados hacia adelante se realiza en base a los resultados de la MII, dado que se recoge la totalidad de las influencias del sistema.

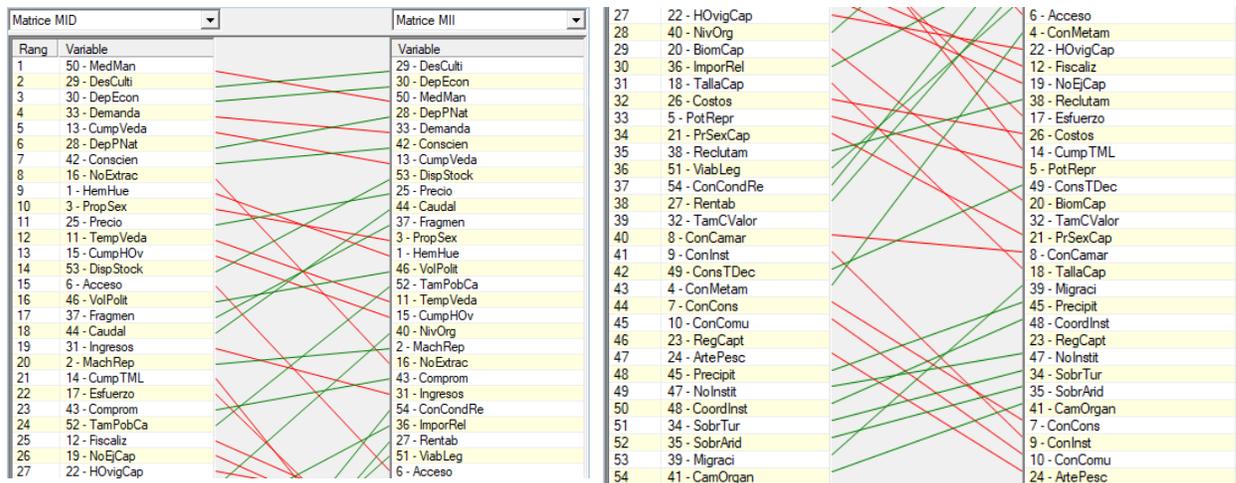


Figura 2. Jerarquización de las variables en base a la influencia que ejercen en el sistema considerando las matrices MID y MII, graficando el desplazamiento de las variables con líneas verdes cuando hay un aumento de la influencia de la variable; y con líneas rojas, cuando hay una disminución.

En todo el sistema, la mitad de las variables concentran aproximadamente el 80% de la influencia total del sistema (Figura 3), y solo 5 de ellas representan más del 27%, que corresponden al

desarrollo del cultivo de camarón de río del norte, la dependencia económica que tienen los camaroneros con la actividad extractiva, las medidas de manejo complementarias, la dependencia sobre poblaciones naturales y la demanda sobre el recurso (Figura 4).

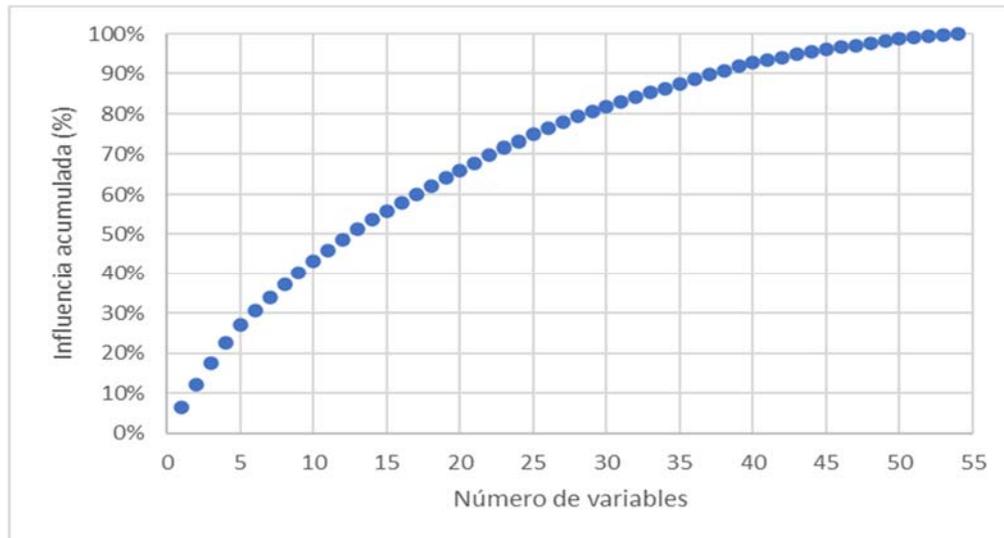


Figura 3. Influencia acumulada de las variables identificadas del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte. Nótese que la mitad de las variables representan alrededor del 80% de la influencia total del sistema.

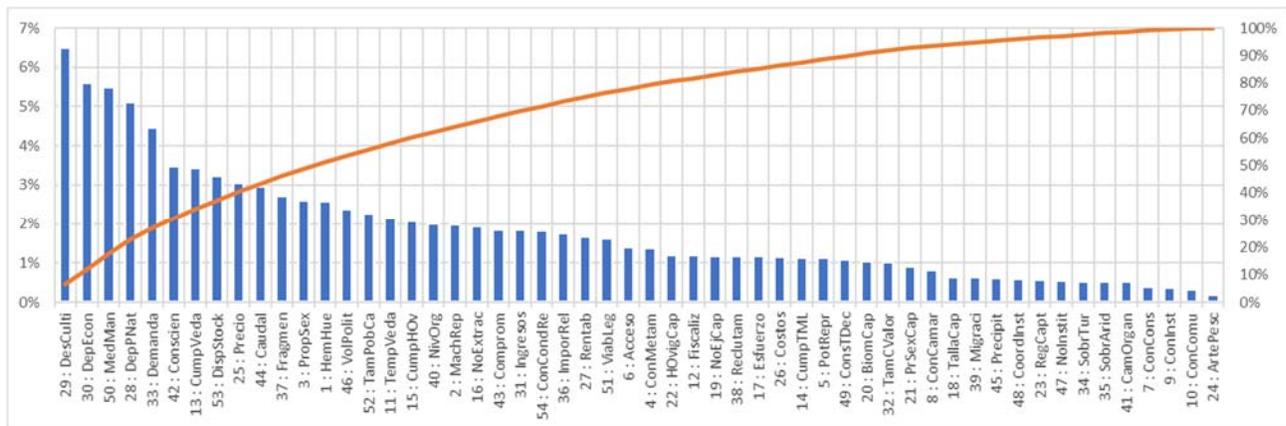


Figura 4. Nivel de influencia de cada variable (barras) e influencia acumulada (línea) del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte.

De estas variables, el desarrollo del cultivo de camarón de río surge como la variable de mayor influencia y con una baja dependencia de las demás variables (Figura 5), lo cual la independiza de lo que ocurra con otras variables. Esta variable es capaz de contribuir con el mejoramiento del

sistema sin tener que apelar a modificaciones legales y pudiendo resolver problemas generados por variables de alta influencia en el sistema como la dependencia sobre poblaciones naturales y la disponibilidad del recurso en el medio. Además, el desarrollo del cultivo permitiría algún nivel de independencia respecto de las restricciones que impone la normativa, tales como la veda y TML, que tienen un bajo cumplimiento, ya sea por la dependencia económica que tienen los camareros sobre esta actividad y/o por la falta de consciencia.

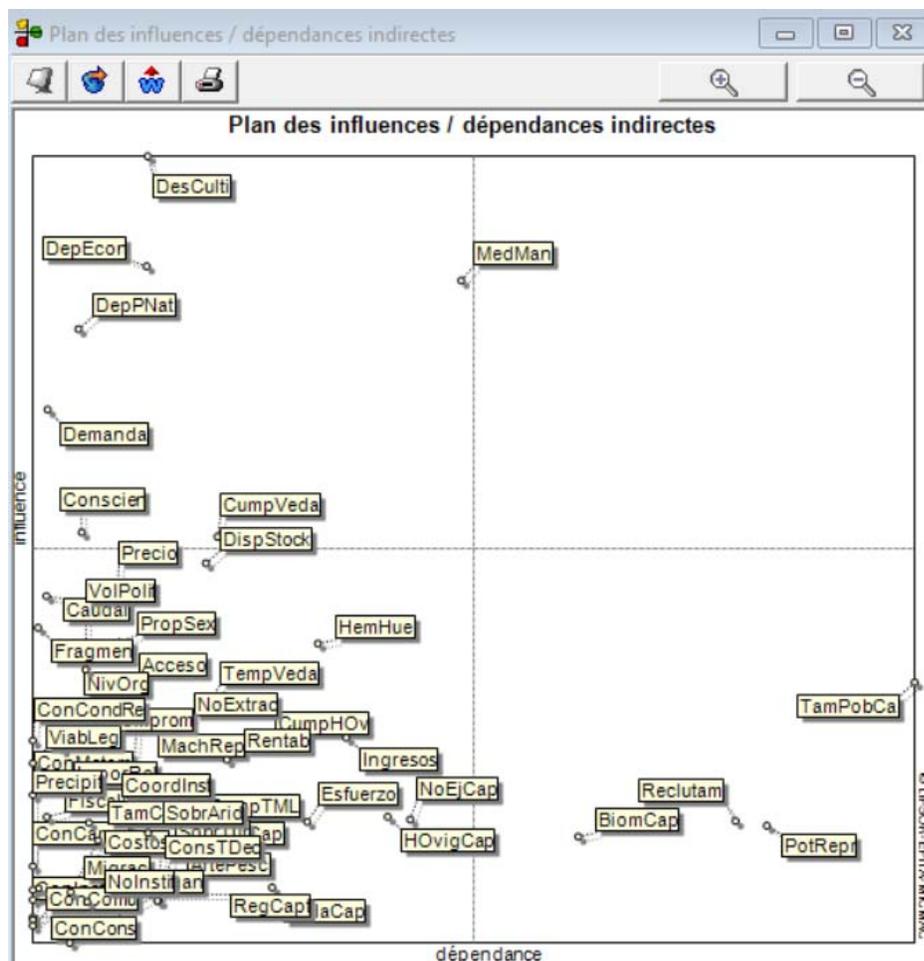


Figura 5. Plano de influencias y dependencias de las variables analizadas del sistema de la pesquería de camarón de río del norte.

Así el desarrollo del cultivo del camarón de río del norte genera efectos sobre un conjunto de variables relacionadas con el estado del recurso y con aspectos socioeconómicos de la pesquería. Donde al disminuir la dependencia de poblaciones naturales habría un mayor cumplimiento de la veda y no se extraerían o se devolverían las hembras ovígeras, con el consecuente efecto sobre

el reclutamiento, el tamaño de la población y los ingresos de los camaroneros (Figura 6), razón por la que despierta interés entre los usuarios. Sin embargo, esto genera una demanda urgente para que el desarrollo del cultivo a escala comercial, en unidades productivas a pequeña escala y su transferencia a los camaroneros, sea una realidad.

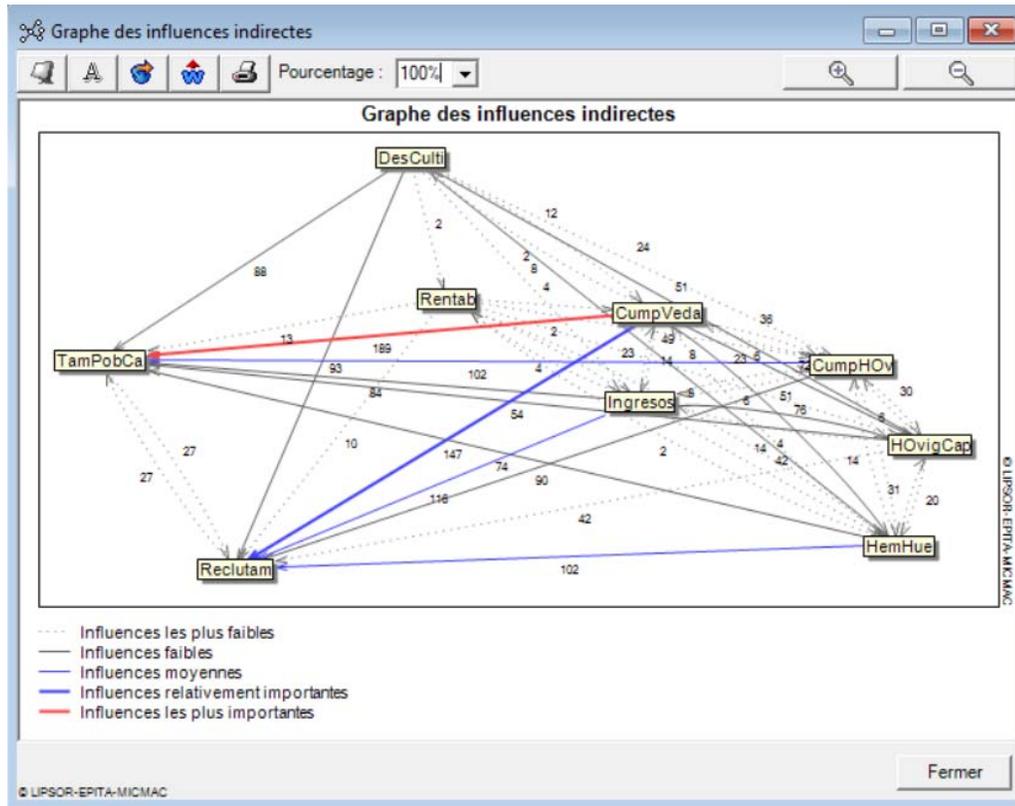


Figura 6. Esquema de las relaciones entre la variable referida al desarrollo de la acuicultura y las 8 principales variables que son influenciadas. El desarrollo de la acuicultura ejerce influencia en 45 de las 54 variables analizadas y las ocho representadas en esta gráfica representan el 47% de la influencia generada por el desarrollo del cultivo de camarón de río del norte.

Así, toda acción futura de desarrollo de la acuicultura del camarón de río del norte debiera tener como objetivo ineludible la exigencia de que se creen experiencias a nivel productivo, que permitan constituir una alternativa real para el desarrollo del sector, sin que estas acciones estén dirigidas solo a la repoblación, sino que su objeto central sea el desarrollo de unidades de negocio de acuicultura a pequeña escala y que estos sean transferidos a los camaroneros. Este desarrollo tecnológico debe considerar las condiciones de sequía que se vive en la cuenca del Choapa, las que es razonable pensar que podrían acentuarse por efectos del cambio climático, afectando las

poblaciones naturales de *C. caementarius*. En este sentido, la acuaponía es una tecnología apropiada ya que integra la acuicultura y la hidroponía, siendo un sistema de bajo consumo hídrico e impacto ambiental en comparación con los sistemas hidropónicos y acuícolas tradicionales (Alcarraz, et al., 2018; Ronzón-Ortega, et al., 2015). Esta tecnología está siendo desarrollada por la UCN integrando camarón de río del norte, trucha y hortalizas.

Este escenario tiene la principal ventaja de que no requiere de cambios legales para su implementación y resulta sensato que dado el nivel de inversión que ha realizado el Estado, el acento de nuevas inversiones se ponga en que se generen productos que vayan en directo beneficio de los camaroneros, a través del desarrollo de unidades de acuicultura a pequeña escala.

Para continuar con el análisis, se muestra el resultado del análisis del estado actual de cada una de las variables y las respectivas brechas. En la Figura 7 se grafican las variables con brechas muy altas, altas o medias; es decir, de aquellas variables que su estado actual es muy mal, mal o regular. El resultado de todas las variables se adjunta en el Anexo 2.

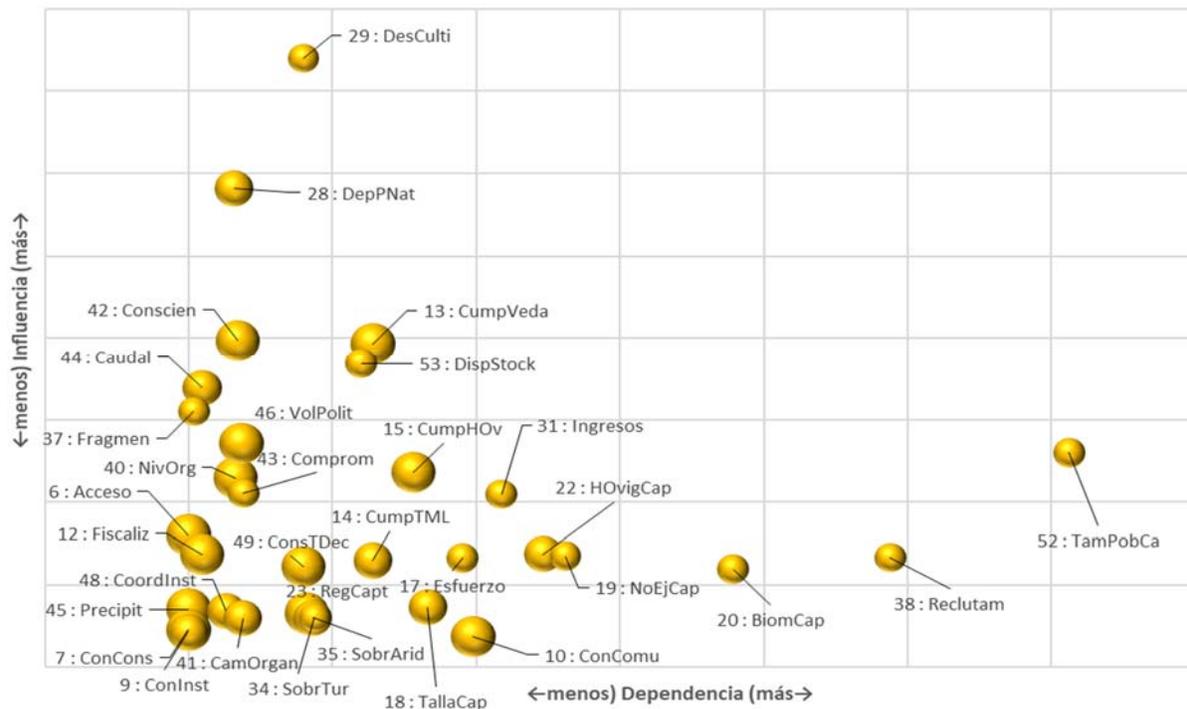


Figura 7. Brecha de las variables analizadas del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte que tienen un estado actual *Muy mal, Malo Regular*. La brecha está determinada en función de su nivel óptimo (*Muy bien*). El tamaño de las burbujas representa la brecha.

Las mayores brechas se observan en las siguientes variables: voluntad política, régimen de acceso a la pesquería, fiscalización, consideración del camarón en la toma de decisiones, cumplimiento de normativa vigente (i.e. veda, devolución de hembras ovígeras), nivel organizacional y conciencia por parte de los camaroneros, así como conciencia de la comunidad y consumidores, registro de las capturas (i.e. estadísticas de desembarque) y una variable ambiental, correspondiente a las precipitaciones, dados los niveles de sequía. Es decir, en 11 de las 12 variables con más alta brecha, pueden ser intervenidas.

Continuando con el análisis, si se consideran solo las variables correspondientes a los ámbitos institucional y normativo (Figura 8 y Figura 9), la variable con mayor influencia corresponde a la voluntad política, que además tiene una brecha máxima, lo cual deja en evidencia la dificultad que existe para avanzar en el ordenamiento de la actividad de manera integral.

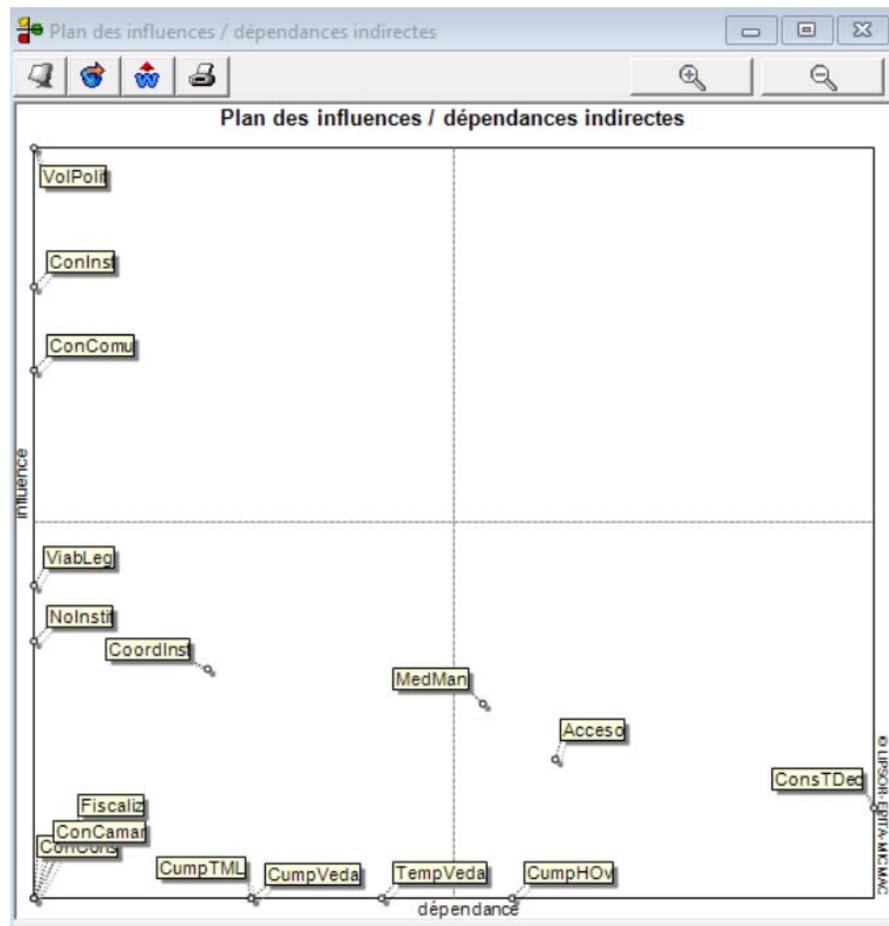


Figura 8. Plano de influencias y dependencias de las variables asociadas a los ámbitos institucional y normativo.

La complejidad del manejo de las pesquerías continentales está ampliamente documentada (FAO, 2018; FAO/FishCode, 2004; FAO, 1998) y la ausencia del Estado en este tipo de recursos en Chile es destacado en la evaluación de la LGPA que realizó FAO (FAO, 2016a).

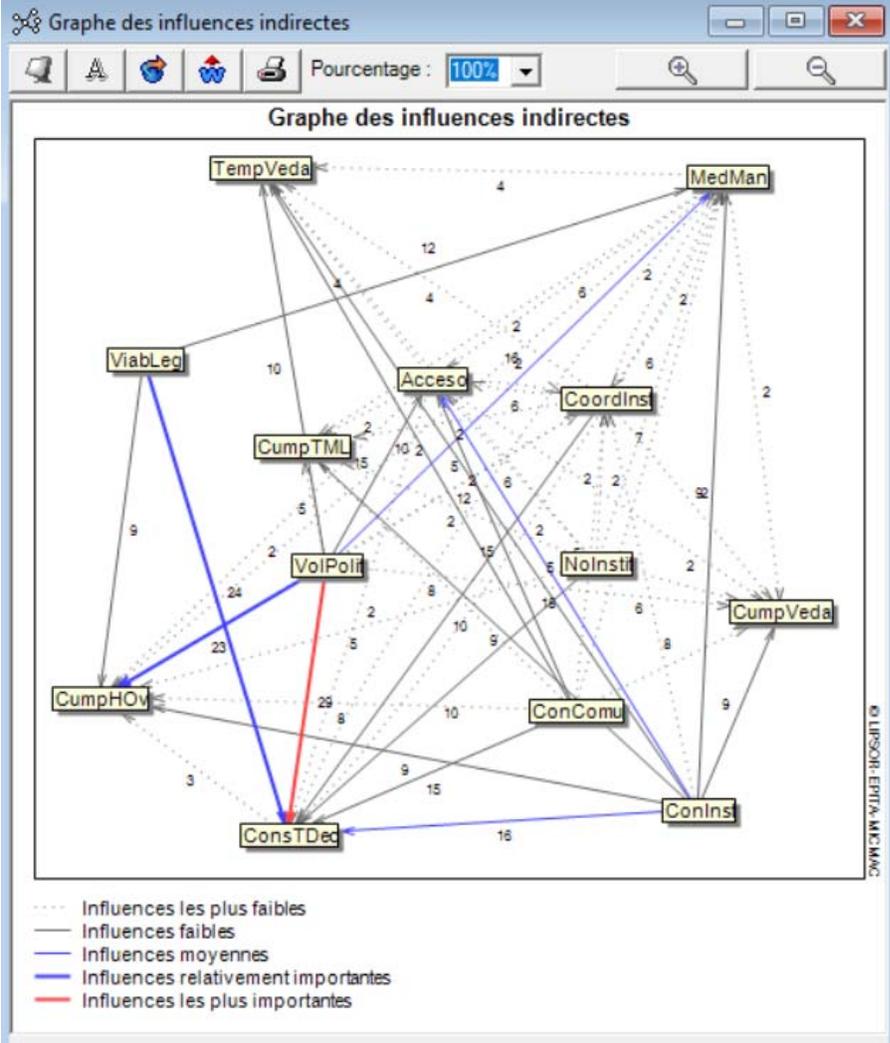


Figura 9. Esquema de relaciones entre las variables asociadas a los ámbitos institucional y normativo.

Sumado a la falta de voluntad política para avanzar en la administración del recurso camarón de río del norte, se debe considerar el precario nivel organizacional de los camaroneros y el alto nivel de conflicto que existe entre las dos organizaciones del Choapa, con serias dificultades para lograr acciones coordinadas entre ellas.

En este sentido es importante observar que variables como la viabilidad legal, el acceso, las medidas de manejo, aparecen con menos influencia en el sistema, dependiendo de otras variables, como las antes señaladas, que son de mayor influencia. Además, variables como la consciencia de los tomadores de decisión en la cuenca, son fuertemente dependiente de otras variables. Es decir, si no existe voluntad política y consciencia de las instituciones involucradas, resultará muy difícil generar los cambios que se requieren para un ordenamiento y manejo de esta pesquería.

En resumen, se puede señalar que escenarios que requieran cambios institucionales presentarán alta resistencia y requerirán una alta inversión de energía para movilizarlos, porque las variables motoras están en un estado inadecuado para los intereses de generar una institucionalidad de manejo de este recurso hidrobiológico como una pesquería; aun cuando es evidente que existe un mandato que determina la obligación por parte de la institucionalidad pesquera (Subpesca) de administrar los recursos hidrobiológicos de aguas terrestres.

Al analizar los ámbitos social y económico (Figura 10 y Figura 11) es posible identificar cuatro variables que en esta pesquería se encuentran en un muy buen estado, que corresponden al precio, el tamaño de la cadena de valor, la demanda del producto y los costos. La rentabilidad se ve afectada principalmente por el estado del recurso que incide en bajos volúmenes de extracción, pero la relación de precio y, costos de extracción y comercialización, dan cuenta de una actividad con alto potencial.

En relación con el precio, se debe destacar que el precio de este recurso es mayor al que alcanzan productos sustitutos en mercados de exportación (ver descripción de la cadena de valor en el Capítulo V, punto 3.1.2, p. 105), por lo tanto el foco debiera estar en fortalecer la actual cadena de valor, ya que existe una demanda que preferirá el camarón de río del norte por sobre otros camarones importados a Chile, ya que la calidad es mucho mayor.

Finalmente, la cadena de valor del camarón de río del norte, en la cuenca del Choapa, es corta, con baja participación de intermediarios, ya que en la mayoría de los casos comercializan ellos mismos sus productos. Además, poseen capacidad de acopio en sus domicilios (i.e. congeladoras) envasando el camarón en bandejas y/o bolsas de 1 kg, permitiéndoles acopiar, sin tener la premura de vender el producto a cualquier precio. No obstante, este proceso y acopio no es formal, ya que no cuenta con autorización sanitaria (Servicio de salud) ni sectorial (Sernapesca).

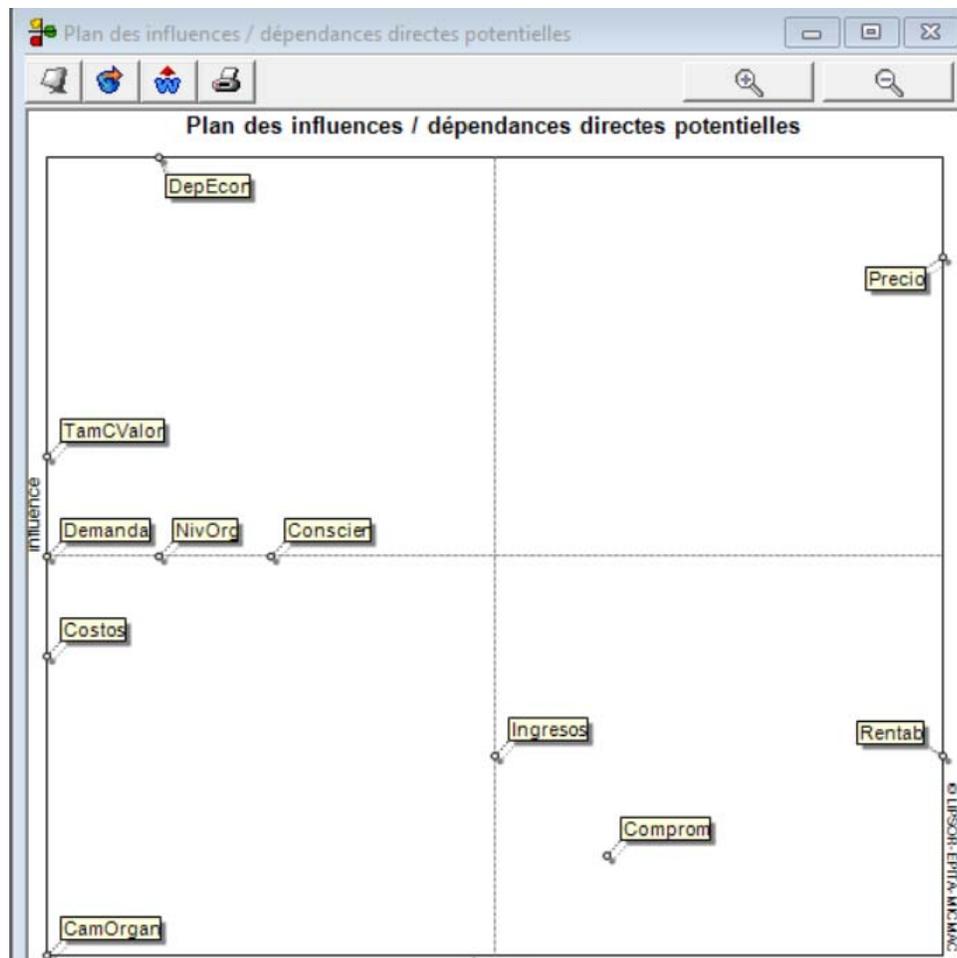


Figura 10. Plano de influencias y dependencias de las variables asociadas a los ámbitos social y económico excluyendo las variables de dependencia sobre poblaciones naturales, desarrollo del cultivo de camarón, sobreposición con turismo y extracción de áridos, e importancia relativa en términos económicos.

Así, una estrategia de fortalecimiento de la cadena de valor, aprovechando los altos precios, la demanda existente, la calidad del producto en comparación con otros camarones que se comercializan en el mercado interno y los bajos costos asociados a la extracción, surge como una alternativa viable que deberá focalizar sus esfuerzos en formalizar la actividad en términos comerciales, promover la asociatividad (e.g. el cooperativismo), donde la principal dificultad será el precario nivel organizacional que actualmente exhibe el sector, con conflictos internos que dificultan la ejecución de acciones tendientes a fortalecer la cadena de valor, ya que es imprescindible que exista una actuación colectiva, considerando los bajos volúmenes de captura de esta especie.

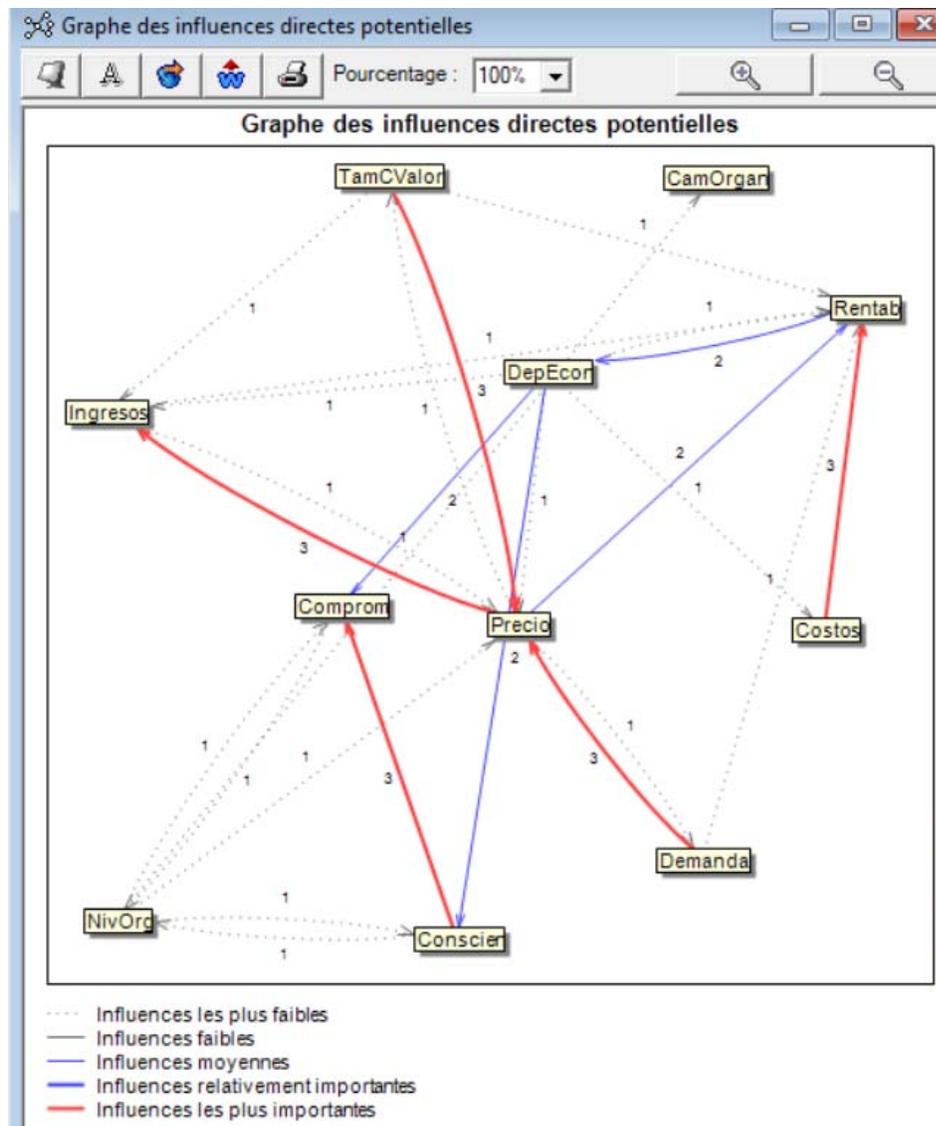


Figura 11. Esquema de relaciones entre las variables asociadas a los ámbitos social y económico excluyendo las variables de dependencia sobre poblaciones naturales, desarrollo del cultivo de camarón, superposición con turismo y extracción de áridos, e importancia relativa en términos económicos.

En relación con la dependencia económica que tienen los camaroneros con la extracción de este recurso, su abordaje requiere conocer en detalle la estructura de ingresos de los camaroneros. De acuerdo con lo reportado por GESAM (estudio realizado en la década de los 90), el 33,5% de los camaroneros dependen completamente de la extracción de camarón de río del norte y para un porcentaje similar es su principal ingreso (Gesam, s.f.). En el caso de los camaroneros del Sindicato y la AG del Choapa, un 40% dependería totalmente de la extracción de camarones (13

de 32 camaroneros)⁷; los 19 restantes, perciben ingresos de otras actividades⁸. Por lo tanto, junto con fortalecer la cadena de valor, desarrollar la acuicultura a pequeña escala y regular el acceso para garantizarlo a quienes han realizado la extracción históricamente, se deben coordinar acciones para diversificar los ingresos, fortalecer y generar capacidades mediante capacitación y asistencia técnica; así como fortalecer las economías locales.

En base al análisis del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte, es posible visualizar cuatro escenarios que se describen a continuación:

Escenario 1: Fortalecimiento de la cadena de valor del camarón de río del norte

En este escenario, la pesquería del camarón de río del norte sigue funcionando como lo hace hoy; es decir, pesquería de libre acceso, sin ser reconocidos como pesquería por parte de Subpesca y con una fiscalización deficiente, con incipientes avances en la coordinación con otros agentes que intervienen en la cuenca.

El cambio se centra en el fortalecimiento de la cadena de valor, promoviendo la asociatividad (e.g. cooperativismo) y la formalización comercial. Esto implica formalización tributaria (Servicio de impuestos internos), comercial (Sernapesca) y sanitaria (Servicio de salud).

Para posibilitar la comercialización en periodo de veda, es necesario que el recurso se procese en plantas autorizadas, de tal forma de permitir el acopio para su posterior venta; y que los camaroneros, estén formalizados como comercializadores. Si bien se pueden formalizar en forma individual, se recomiendan figuras asociativas, que posibilitan mejores condiciones de negociación, así como también permiten hacer economías de escala.

La formalización permitirá acceder a mercados formales (e.g. restaurantes de alta gama de la región de Coquimbo y región Metropolitana principalmente), así como también facilita el acceso a instrumentos de fomento productivo, créditos y otros beneficios que otorga ser formal.

⁷ En el Sindicato, 18 socios se dedican a la extracción de camarones y de estos, solo 5 se dedican en forma exclusiva; en la AG, 14 socios se dedican a la extracción de camarones y 8 de ellos lo hacen en forma permanente.

⁸ Com.pers. dirigentes y socios del Sindicato y la AG del Choapa.

Escenario 2: Fortalecimiento de la cadena de valor y desarrollo de la acuicultura a pequeña escala del camarón de río del norte

Este escenario incluye lo descrito en el escenario 1, agregando el desarrollo de la acuicultura a pequeña escala, y se sustenta en el desarrollo realizado por la UCN, que debe ser transferido a las comunidades de camaroneros. No obstante, es necesario reconocer que a la UCN aún le falta desarrollar la acuicultura de camarón de río del norte a nivel productivo, de tal forma que sea una alternativa real para el desarrollo del sector.

Considerando la sequía que afecta a la cuenca del Choapa, y su probable persistencia producto del cambio climático, la tecnología de cultivo debe ser apropiada a estas condiciones.

Una tecnología apropiada es la acuaponía, que integra la acuicultura y la hidroponía, siendo de bajo consumo hídrico y bajo impacto ambiental. En el marco del presente proyecto, la UCN ha comprometido la transferencia de unidades de cultivo acuapónico que integran el cultivo de camarón de río del norte y trucha, junto con hortalizas. Por lo tanto, este escenario se basa en estas unidades de producción, que podrán ser implementados en forma individual o colectiva.

Para la puesta en práctica de este escenario es necesario consolidar el desarrollo de este tipo de cultivo, contar con las evaluaciones económicas respectivas, y otro aspecto que se debe resolver es el abastecimiento de juveniles para sustentar las unidades de producción acuícola. Esto último, requerirá de instalaciones locales de producción de juveniles (hatcheries), lo cual también de be ser diseñado y evaluado.

Escenario 3: Ordenamiento y manejo de la pesquería del camarón de río del norte

Este escenario considera las propuestas de ordenamiento pesquero y de manejo de la pesquería del camarón de río del norte, las que se describen en detalle en el Capítulo IV: Propuesta de ordenamiento pesquero, y en el Capítulo V: Propuesta de plan de manejo para *Cryphiops caementarius* en la cuenca del Choapa.

Por lo tanto, este escenario requiere de modificaciones legales de la LGPA, siendo un factor crítico, necesario de sortear la extendida falta de voluntad política en la institucionalidad sectorial por resolver la situación de este recurso hidrobiológico.

Los escenarios 1 y 2 forman parte de la propuesta del plan de manejo. Los que en un contexto de ordenamiento y manejo pesquero, proveerían de un soporte más firme para su desarrollo, posibilitando su desarrollo con un marco normativo *ad hoc* que permita que la actividad genere riqueza y posibilidades de desarrollo para las comunidades rurales de camaroneros.

Escenario 4: Ordenamiento y manejo de la cuenca del Choapa

Este escenario considera una instancia de ordenamiento y manejo de la cuenca en su conjunto, permitiendo abordar los problemas de fragmentación y destrucción de hábitat que se generan por intervenciones en la cuenca, tales como construcción de represas, canalizaciones, desvío de cursos de agua y otros riesgos asociados a actividades como la minería y la agricultura.

Este escenario es planteado en este informe, sin ser desarrollado, dado que excede el alcance del estudio; no obstante, hay problemas identificados que requieren de un ordenamiento y manejo a esta escala para ser abordados de forma apropiada.

Capítulo II: Evaluación de los riesgos ecológicos por efecto de la pesca (EREEP) del camarón de río del norte

Con el fin de evaluar los riesgos generados por la actividad extractiva (pesca) de camarón de río del norte se utilizó la metodología denominada evaluación de los riesgos ecológicos por efecto de la pesca (EREEP).

La evaluación de los riesgos ecológicos por efecto de la pesca (EREEP) es una aproximación operativa para la aplicación del enfoque ecosistémico a la investigación y gestión de pesquerías, lo cual es consistente con los objetivos planteados en la LGPA (D.430, 1992). En este sentido, la EREEP es un método jerárquico que permite evaluar de manera rápida, la vulnerabilidad relativa que tiene una población respecto de la pesca, en casos de insuficiencia de información pesquera o biológica (Hobday, et al., 2007), utilizando la mejor información disponible y un enfoque precautorio (FAO, 1996) en casos de incertidumbre en la información.

Los enfoques basados en riesgo cada vez son más utilizados en la toma de decisiones en la ordenación de recursos de agua dulce y marinos (Gibbs & Browman, 2015), lo que refleja un cambio desde una preocupación por aumentar las capturas a centrarse más en la ordenación y la conservación (García, et al., 2018). Su uso racional proporciona controles y contrapesos que ayudan a garantizar que la pesca y el comercio se realicen de manera sostenible y se eviten o minimicen los efectos irremediables (FAO, 2020).

1 Marco teórico EREEP

El riesgo es un concepto polisémico, existiendo numerosas definiciones de riesgo, así como muchos enfoques para su evaluación (Burgman, 2005). En el método EREEP, el riesgo se define como la probabilidad de que no se logre un objetivo de manejo pesquero (especificado). Según esta definición, muchas herramientas utilizadas actualmente en la evaluación de la pesca, incluida la evaluación cuantitativa convencional de las poblaciones, pueden considerarse formas de evaluación de riesgos (Hobday, et al., 2011). La integración de los aspectos sociales y económicos en las evaluaciones de riesgos está menos avanzada (Webb & Smith, 2008), habiendo algunos desarrollos basados en los métodos ocupados en la agricultura (rapid appraisal techniques) para evaluar las pesquerías (Pitcher & Preikshot, 2001); no obstante, el EREEP se centra en la evaluación de los riesgos ecológicos (Hobday, et al., 2007; 2011).

Cuando las pesquerías son deficientes en datos y su conocimiento de interacciones ecológicas es limitado, se necesita una herramienta de evaluación de riesgos cualitativa (Fletcher, 2005; Astles, et al., 2006; Walker, 2005; Campbell & Gallagher, 2007); y cuando hay más datos disponibles, los enfoques semicuantitativos o cuantitativos pueden ser útiles (Stobutzki, et al., 2002; Zhou & Griffiths, 2008).

La mayoría de los métodos de evaluación de riesgo ecológico existentes operan en un solo nivel de análisis (Scandol, et al., 2009), no obstante, el comprende un conjunto jerárquico de métodos o herramientas, que representan diferentes niveles de cuantificación, que están vinculados dentro de un solo marco.

Los métodos de evaluación de riesgo ecológico deben tener diversos atributos para evaluar los efectos de la pesca (Burgman, 2005; Scandol, et al., 2009). Así el método debe ser:

- a) Completo (identificar y analizar todos los peligros potenciales).
- b) Flexible (aplicable a todos los tipos de pesquerías, independientemente de su tamaño, método de pesca, especies).
- c) Transparente y repetible (claro sobre los métodos, datos y supuestos utilizados en los análisis).
- d) Comprensible (fácil de entender para los interesados).
- e) Rentable (debe utilizar el conocimiento, la información y los datos existentes dentro de límites realistas de tiempo y recursos).
- f) Científicamente defendible (capaz de resistir la revisión por pares científicos independientes).
- g) Útil para la administración (informar las respuestas apropiadas de administración de riesgos), y
- h) Adopción de un enfoque de precaución ante la incertidumbre.

Normalmente se genera un trade-off entre estos diversos criterios, y es probable que ningún enfoque único para evaluar el riesgo ecológico cumpla por completo con todos los criterios (Scandol, et al., 2009). Sin embargo, el método EREEP fue diseñado con estos criterios en mente (Hobday, et al., 2007; 2011), donde los métodos individuales utilizados han evolucionado a partir de varios enfoques, incluidos los de Stobutzki et al. (2002), Fletcher (2005), Walker (2005),

Griffiths et al. (2006) y Zhou y Griffiths (2008); y también se han desarrollado otros enfoques semicuantitativos, tales como los de Astles et al. (2006) y Campbell y Gallagher (2007).

En este sentido, el método EREEP es un marco en lugar de un método único, y se distingue por su estructura jerárquica explícita (Hobday, et al., 2011), que se mueve desde un análisis de riesgo integral pero en gran medida cualitativo en el Nivel 1, a través de un enfoque más centrado y semicuantitativo en el Nivel 2, a un enfoque altamente centrado y enfoque totalmente cuantitativo, basado en modelos, en el Nivel 3 (Figura 12). Este enfoque es eficiente porque muchos riesgos potenciales se descartan en el Nivel 1, de modo que los análisis más intensivos y cuantitativos en el Nivel 2, y finalmente en el Nivel 3, se limitan a un subconjunto de las actividades de mayor riesgo asociadas con la pesca. También conduce a una identificación rápida de actividades de alto riesgo, que a su vez puede conducir a una acción correctiva inmediata (respuesta de gestión de riesgos).

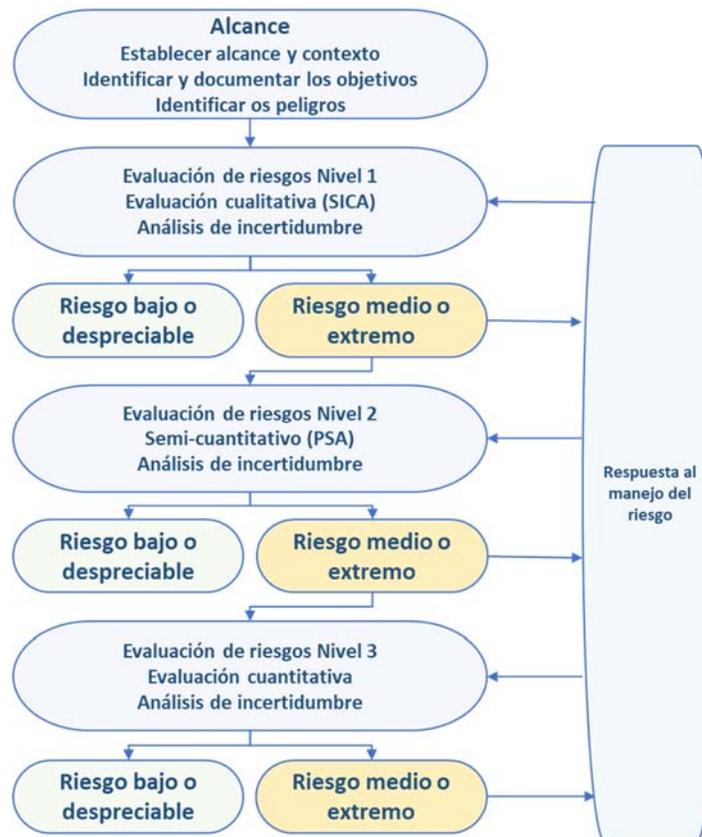


Figura 12. Esquema del EREEP que muestra el orden jerárquico de los diversos niveles de evaluación de riesgos (Adaptado de (Hobday, et al., 2007)).

El enfoque EREEP es precautorio (FAO, 1997), en el sentido de que los riesgos se puntuarán alto en ausencia de información, evidencia o argumento lógico en contrario. El enfoque utiliza un modelo conceptual general de cómo la pesca impacta en los sistemas ecológicos, que se utiliza como base para las evaluaciones de evaluación de riesgos en cada nivel de análisis (niveles 1-3) (Hobday, et al., 2007).

2 Metodología EREEP

Esta metodología fue desarrollada por científicos del *Common wealth Scientific and Industrial Research Organization* (CSIRO) (Hobday, et al., 2007) y se basa en el conocimiento que se tiene de la pesquería y su ambiente, a partir de la información disponible y conocimiento experto.

Esta aproximación de riesgo ecológico es jerárquica, comenzando por un análisis exhaustivo y cualitativo y alcanzando niveles semicuantitativos y cuantitativos, identificando 3 niveles de análisis. El primero es el Análisis de Escala, Intensidad y Consecuencia (SICA, por sus siglas en inglés); el segundo es el Análisis de Productividad y Susceptibilidad (PSA, por sus siglas en inglés); y el tercer nivel es el cuantitativo y debe ser adoptado siempre que se disponga de los datos necesarios en la pesquería (Hobday, et al., 2007).

En este enfoque, las componentes evaluadas son cinco: (1) la especie objetivo de la pesquería, (2) las especies retenidas (especies no objetivo, pero igualmente comerciales) y las especies descartadas, (3) las especies protegidas, amenazadas o en peligro (PAE), (4) los hábitats y (5) las comunidades (Hobday, et al., 2007).

El proceso se inicia con la descripción de la pesquería con el fin de identificar las componentes potencialmente impactadas por la actividad pesquera, la cual se desarrolla en extenso en este informe en el Capítulo V: Propuesta de plan de manejo para *Cryphiops caementarius* en la cuenca del Choapa, en el punto 3.1.1 (p. 99).

En el presente estudio se aplicó el primer nivel (cualitativo, análisis SICA) y el segundo nivel de evaluación (semicuantitativo, análisis PSA) del EREEP.

En las tablas siguientes (Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6) se muestran las calificaciones y sus definiciones utilizadas para calificar cada una de estas actividades, las que fueron adaptadas de las utilizadas por CeDePesca (2014) para ser aplicables al camarón de río del norte.

Tabla 2. Puntajes según la escala espacial de la actividad en el nivel SICA. Adaptado de CeDePesca (2014).

<1 km	>1 km < 10 km	10 km <30 km	30 km <50	50 km <70	≥70 km
1	2	3	4	5	6

Tabla 3. Puntajes según la escala temporal de la actividad en el nivel SICA. Adaptado de CeDePesca (2014).

Anual (menos de 10 días al año)	Semestral (10-50 días al año)	Trimestral (51-100 días al año)	Mensual (101-200 días al año)	Semanal (201-300 días al año)	Diario (301-365 días al año)
1	2	3	4	5	6

Tabla 4. Puntajes de intensidad de la actividad en el nivel SICA (CeDePesca, 2014).

Despreciable	Leve	Moderada	Considerable	Severa	Intolerable
1	2	3	4	5	6
Probabilidad remota de detección a cualquier escala espacial o temporal	Cuando la actividad ocurre raramente o en pocas localidades y la evidencia de actividad, incluso a estas escalas, es rara	Cuando la detección de la actividad a una escala espacial más amplia no es obvia, pero ésta puede detectarse a escala local	Cuando se detecta evidencia de la actividad con una frecuencia razonable a una escala espacial más amplia	Hay evidencia localizada de la actividad detectable con facilidad, o una evidencia frecuente y generalizada	Hay evidencia local o regional de la actividad, o evidencia continua y generalizada

Tabla 5. Puntajes según la consecuencia de la actividad sobre componente (CeDePesca, 2014).

Nivel	Score	Descripción
Despreciable	1	Probabilidad remota de detección a cualquier escala espacial o temporal y sobre cualquiera de los componentes.
Leve	2	Impacto mínimo sobre la estructura y/o dinámica del hábitat, comunidad y/o stock.
Moderada	3	Tasa de explotación plena, pero la dinámica de reclutamiento a largo plazo no se ve afectada adversamente
Considerable	4	Impacto de la actividad a largo plazo (Decrecimiento de CPUE).
Severa	5	El impacto de la actividad está ocurriendo en el presente, se necesitará tiempo para que se recupere.
Intolerable	6	Provocará un daño permanente/irreversible.

Tabla 6. Puntajes a asignar según el nivel de confianza de los datos (SICA) (CeDePesca, 2014).

Nivel de Confianza	Puntaje	Razones tras el Puntaje de Confianza
Bajo	1	<ul style="list-style-type: none"> • Existe información, pero se considera pobre o conflictiva • No existen datos • No hay acuerdo entre los expertos
Alto	2	<ul style="list-style-type: none"> • Existe información y se considera sólida • Hay consenso entre los expertos • La consecuencia está fundamentada por consideraciones lógicas

El análisis PSA se realizó solo para *C. caementarius*, para lo cual se evaluaron siete aspectos relacionados con la productividad: edad de primera madurez, edad máxima, fecundidad, talla máxima, talla de primera madurez, estrategia reproductiva y nivel trófico (Tabla 7); y en relación con la susceptibilidad se analizó la accesibilidad, vulnerabilidad, selectividad y mortalidad postcaptura (Tabla 8 y Tabla 9).

Tabla 7. Asignación de puntajes de productividad para la especie objetivo. Adaptado de CeDePesca (2014).

Análisis de riesgo asociado con la productividad	Baja productividad (Alto riesgo, puntaje=3)	Productividad media (Riesgo medio, puntaje=2)	Alta productividad (Bajo riesgo, puntaje=1)
Edad promedio de primera madurez	>5 años	1-5 años	<1 año
Edad máxima promedio	>25 años	10-25 años	<10 años
Fecundidad	<100 huevos por año	100-20.000 huevos por año	>20.000 huevos por año
Talla máxima promedio	>30 cm	15-30 cm	<15 cm
Talla promedio de primera madurez (LCT ⁹)	>10 cm	4-10 cm	<4 cm
Estrategia reproductiva ¹⁰	Desovante al medio acuático después del apareamiento	Mantenimiento de los huevos en los pleópodos durante parte del desarrollo embrionario liberando los huevos antes de la eclosión	Mantenimiento de los huevos en los pleópodos durante desarrollo embrionario hasta la eclosión
Nivel trófico	>3.25	2.75-3.25	<2.75

Tabla 8. Asignación de puntajes de susceptibilidad en el caso de las especies objetivo para la accesibilidad. Adaptado de CeDePesca (2014).

Análisis de riesgo asociado con la susceptibilidad	Baja susceptibilidad (Bajo riesgo, puntaje=1)	Susceptibilidad media (Riesgo medio, puntaje=2)	Alta susceptibilidad (Alto riesgo, puntaje=3)
Accesibilidad 1. Solapamiento del rango de la especie con la pesquería	<30% solapamiento	30-50% solapamiento	>50% solapamiento

⁹ Longitud cefalotorácica.

¹⁰ La estrategia de crustáceos decápodos es variada (Álvarez, et al., 2014, p. 211). El tamaño y volumen del huevo, así como el tiempo de incubación, son fundamentales para establecer la estrategia reproductiva de una especie determinada (McEdward, 1997; Hernáez & Palma, 2003). Los crustáceos decápodos tienen en su ciclo vital una fase larval planctónica que varía en su extensión y complejidad con las distintas familias y géneros (FAO, 1974). *C. caementarius* es ovíparo, unisexual con fertilización externa cuya talla de primera madurez sexual es de 33 mm de longitud total en hembras y 22,5 mm en machos (Bazán, et al., 2009).

Tabla 9. Asignación de puntajes de susceptibilidad en el caso de la especie objetivo, para vulnerabilidad, selectividad y mortalidad post-captura (CeDePesca, 2014).

Análisis de riesgo asociado con la susceptibilidad	Baja susceptibilidad (Bajo riesgo, puntaje=1)	Susceptibilidad media (Riesgo medio, puntaje=2)	Alta susceptibilidad (Alto riesgo, puntaje=3)
Vulnerabilidad	Bajo solapamiento con el arte de pesca	Solapamiento medio con el arte de pesca	Alto solapamiento con el arte de pesca
Selectividad	Probabilidad de captura baja	Probabilidad de captura media	Probabilidad de captura alta
Mortalidad post-captura	Alto nivel de supervivencia cuando son liberados	Nivel medio de supervivencia cuando son liberados	Bajo nivel de supervivencia cuando son liberados

A partir de las calificaciones indicadas con antelación para la productividad y susceptibilidad a la pesca de *C. caementarius* se calcularon los puntajes de riesgo correspondientes, considerando que la variación de biomasa está dada por:

$$\frac{dB}{dt} = rB \left(1 - \frac{B}{K}\right) - qEB$$

El riesgo relacionado con la productividad [R(r)] está dado por:

$$R(r) = \frac{(E_{pm} + E_{m\acute{a}x} + F + L_{m\acute{a}x} + L_{pm} + ER + NT)}{7}$$

Donde:

E_{pm}: edad de primera madurez

E_{m^áx}: edad máxima

F: fecundidad

L_{m^áx}: talla máxima

L_{pm}: talla de primera madurez

ER: estrategia reproductiva

NT: nivel trófico

El riesgo relacionado con la susceptibilidad [R(q)] está dado por:

$$R(q) = \frac{((A \times V \times S \times MPC) - 1)}{40} + 1$$

Donde:

A: accesibilidad

V: vulnerabilidad

S: selectividad

MPC: mortalidad post-captura

Luego, el cálculo del riesgo para la unidad de análisis está dado por:

$$R_{PSA} = \sqrt{R(r)^2 + R(q)^2}$$

3 Resultados EREEP

Esta pesquería, dada su forma de extracción, tiene una selectividad media, extrayendo todos los ejemplares de *C. caementarius*, salvo aquellos que por su tamaño logran escapar entre los dedos. Información levantada en terreno por investigadores de la UCN y de IFOP da cuenta de que todo lo que se atrapa se extrae, incluidos ejemplares bajo talla y hembras con huevos. Esta precisión es importante de ser señalada porque a diferencia de otros métodos manuales de extracción, donde la selectividad es alta, en este caso no se da tal condición, y no se debe confundir la selección postcaptura con la selectividad del arte.

Considerando el arte de pesca utilizado, no existe captura incidental ni fauna acompañante; no obstante, lo que ocurre es que, habiendo otras especies, estas se pueden extraer por decisión del camaronero. Entre las especies que son extraídas están: pejerrey chileno (*Basilichthys microlepidotus*¹¹), lisa (*Mugil cephalus*¹²) y carpa (*Cyprinus carpio*¹³); rana chilena (*Calyptocephalella gayi*¹⁴) y coipo (*Myocastor coypus*¹⁵). De estas especies, las que son protegidas, corresponden a la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*) y el coipo (*Myocastor coypus*), cuya caza o captura está

¹¹ *Basilichthys microlepidotus* (<https://www.fishbase.se/summary/Basilichthys-microlepidotus.html>); en estado vulnerable (MMA b, s.f.).

¹² Esta especie es extraída y aparece en los anuarios estadísticos de Sernapesca, pero las extracciones realizadas en río no estarían incluidas en estos registros. Especie con estado de conservación de preocupación menor (MMA b, s.f.).

¹³ Corresponde a especie *Cyprinus carpio*, carpa común, especie exótica, categoría internacional UICN: vulnerable, en Chile sin clasificación (MMA b, s.f.).

¹⁴ La rana chilena es clasificada en estado de conservación vulnerable (MMA b, s.f.).

¹⁵ El coipo es clasificado en estado de conservación de preocupación menor (MMA b, s.f.).

protegida (SAG, 2018); y en el caso de *C. gayi*, además su estado de conservación corresponde a vulnerable (MMA b, s.f.).

En este contexto el análisis SICA se realizó solo para la especie objetivo (*Cryphiops caementarius*), la cual además es una especie con estado de conservación vulnerable (MMA b, s.f.), el cual se define como: "(...) cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un **riesgo alto de extinción en estado silvestre**. Para fines de comunicación, difusión y anotación científica podrá usarse también la sigla "VU" (D.29, 2012, p. Art. 10°).

Para las componentes de hábitat y comunidad no se realizó el análisis SICA, ya que la pesquería no genera efectos relevantes en el hábitat ni en las comunidades, sino que lo que existe es un efecto de actividades externas sobre estas componentes; a lo cual se debe sumar el efecto sobre las comunidades, debido a otras actividades extractivas que se llevan a cabo sobre peces, anfibios y mamíferos, que no son controladas y/o no están reguladas.

Para el análisis SICA se tuvo en consideración 4 impactos: (1) Impacto directo de la pesca con captura; (2) Adición / movimiento de material biológico; (3) Adición / movimiento de material no biológico; y (4) Peligros externos.

En el impacto directo de la pesca con captura, se consideró las actividades de pesca de *C. caementarius*, y el comportamiento incidental, correspondiendo a la captura de otras especies que se encuentran en el río, producto de una conducta incidental del camarero, mas que por un efecto de la pesca del camarón.

En el impacto por adición o movimiento de material biológico se consideró la translocación de especies, referida al traslado de ejemplares entre diversos lugares del río por parte de los propios camareros; el descarte de captura, referida al descarte de ejemplares bajo la TML y la devolución de hembras ovígeras. En relación con el descarte, se debe tener claridad que esta situación actualmente no ocurre; es decir, el descarte de la especie objetivo, que es una práctica deseable, ya que la supervivencia una vez devueltos al medio es alta, no ocurre ya que actualmente se extraen todos los ejemplares capturados, aunque estén bajo la TML o las hembras porten huevos (Com.pers. investigadores de la UCN e IFOP; (Gesam, s.f.)). Finalmente, se considera el aumento o mejora del stock, a través de acciones de repoblación de camarón de

río, lo cual forma parte del programa marco y se suma a diversas iniciativas de investigación que ha desarrollado la UCN con el fin de desarrollar la acuicultura de *C. caementarius* para posibilitar la producción de juveniles a escala comercial o a una escala que posibilite repoblaciones de una cantidad suficiente de ejemplares para generar impacto en la población de camarones.

En el impacto por adición o movimiento de material no biológico se consideró los desechos, referido a la eliminación de desperdicios y basura por parte de los propios camaroneros; contaminación química, referido a eliminación de contaminantes por parte de los propios usuarios, tales como pilas, baterías u otros productos eliminados en la ribera o en el cauce del río; actividad por presencia en el agua, referido a alteraciones del fondo y orillas del río por acción de la operación del camaronero durante la extracción de camarón, así como por efecto del desplazamiento en el río.

En el impacto por peligros externos, se consideró otros métodos de captura legales (atarraya, caña) e ilegales, que de acuerdo con lo levantado por investigadores de la UCN e IFOP, así como por lo reportado en diversos estudios (Morales & Meruane, 2013; Gesam, s.f.), no se usarían, prevaleciendo la captura manual. No obstante, se debe señalar que la captura manual es la que registra menores tallas de extracción (Viacava, et al., 1978). Además, se consideró los efectos de la agricultura por uso de pesticidas y fertilizantes u otros agroquímicos ocupados en la producción agrícola que finalmente llegan al cauce del río; desarrollo ribereño, referido a limpieza y desarrollo inmobiliario; la minería, por su efecto por el uso de agua y la contaminación de los cuerpos de agua; el turismo realizado en torno al medio ribereño; y otras actividades antropogénicas, principalmente referidas a encauzamiento del río para prevenir amenazas y/o con fines agrícolas.

Los resultados se muestran en la Tabla 10, donde los valores igual o mayores a 3 en la consecuencia generada por cada actividad analizada, se destacan, identificándose 2 en el ámbito pesquero, el impacto generado por la propia actividad extractiva de camarón y el efecto de no llevar a cabo el descarte como está establecido; y 4 en impactos por peligros externos, por las actividades agrícolas, desarrollo ribereño, la minería y el encauce del río, que están en el ámbito de la gestión de la cuenca.

En este contexto, es urgente tomar medidas para controlar la extracción de *C. caementarius*, dado que no se respeta la normativa vigente (i.e. veda, talla mínima de extracción y prohibición e extracción de hembras ovígeras) y la fiscalización es deficiente. Del mismo modo, es urgente

tomar medidas que mitiguen los efectos de los peligros externos identificados, principalmente el provocado por el encauzamiento del río o construcción de embalses, dado que no solo pueden alterar o fragmentar el hábitat, sino que en muchos casos lo destruyen¹⁶.

Tabla 10. Resumen de análisis SICA. Cuando la consecuencia es igual o mayor a 3 se deben incorporar medidas de manejo con celeridad. En rojo se destacan los impactos abordables a través de un plan de ordenamiento y manejo de la pesquería; y en azul, los que requieren de un plan de ordenamiento y manejo de la cuenca.

Impacto	Actividad	Escala espacial de la amenaza	Escala temporal de la amenaza	Intensidad	Consecuencia	Confianza
Impacto directo de la pesca con captura	Pesca	4	4	5	4	2
	Comportamiento incidental	4	4	3	2	1
Adición / movimiento de material biológico	Translocación de especies	2	2	2	1	2
	Descarte de captura	4	4	5	4	2
	Aumento o mejora del stock	2	2	2	1	2
Adición / movimiento de material no biológico	Desechos	4	4	3	1	1
	Contaminación química	4	4	2	2	1
	Actividad / presencia en el agua	1	4	2	2	1
Peligros externos	Otros métodos de captura prohibidos	1	1	1	1	2
	Otros métodos de captura	1	1	1	1	2

¹⁶ La complejidad de la gestión de pesquerías en aguas continentales ha sido un tema de discusión en instancias de la FAO, donde se identifica que una de las más graves amenazas para el desarrollo de la pesca continental y la acuicultura es la degradación ambiental, que en algunos casos ya constituye un verdadero obstáculo. Así, la implementación del Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995) resulta muy difícil debido a la falta de cooperación entre las instituciones responsables del ambiente y las que se ocupan de la pesca continental y la acuicultura, por lo que FAO recomienda enfáticamente a los Gobiernos que tomen las medidas necesarias para mejorar la cooperación institucional para lograr una calidad ambiental capaz de sostener la pesca continental y promover el desarrollo de la acuicultura (FAO, 1998). En Chile, esta situación es aún más dramática, ya que no existe - en rigor - una institución que se haga cargo de la pesca continental y las intervenciones de las cuencas se realizan sin considerar las actividades pesqueras que en ellos se realizan.

Impacto	Actividad	Escala espacial de la amenaza	Escala temporal de la amenaza	Intensidad	Consecuencia	Confianza
	autorizados (e.g. atarraya)					
	Agricultura	5	5	4	4	2
	Desarrollo ribereño	4	3	3	3	2
	Minería	4	6	5	3	2
	Turismo	4	3	3	2	2
	Encauce del río	4	4	4	5	2

El análisis PSA se realizó solo para la especie objetivo y no para el hábitat y la comunidad, ya que la pesquería no genera efectos relevantes en estas componentes, sino que lo que existe es un efecto de actividades externas sobre ellas, tal como se aprecia en la Tabla 10; entonces, lo que se requiere son acciones de ordenamiento y manejo de la cuenca.

A continuación, se describen cada uno de los aspectos considerados en la evaluación PSA, referidas a la productividad, asignando la calificación en función de lo indicado en la Tabla 7.

Edad de primera madurez (Epm): la edad de primera madurez sexual varía dependiendo del área geográfica; no obstante, esta se alcanza normalmente durante el primer año de vida, (Norambuena en (Meruane, et al., 2006a)). Situación similar es reportada para Perú, donde se reporta una talla de primera madurez a los 20 mm antes del primer año de vida (Imarpe, s.f.; Viacava, et al., 1978). Calificación otorgada: 1 (<1 año).

Edad máxima (Emáx): la edad máxima del camarón de río debiera ser mayor a los 5 años, estimadas a partir de los tamaños encontrados en terreno y el crecimiento observado en cautiverio (María Cristina Morales, com.pers.¹⁷); por otro lado, teniendo en consideración también el tiempo que demoraría en llegar a talla comercial en cautiverio y el tiempo máximo que se han tenido animales en las instalaciones de la UCN, así como el tiempo que se han mantenido reproductores,

¹⁷ María Cristina Morales, investigadora de la Universidad Católica del Norte, Facultad de Cs. del Mar, Depto. de Acuicultura.

es posible sostener que los camarones viven más de 6 años (Jorge Moreno, com.pers.¹⁸).
Calificación otorgada: 1 (<10 años).

Fecundidad (F): la fecundidad de *C. caementarius* tiene relación directa con el tamaño de las hembras, así una hembra de 22 a 23 mm de longitud cefalotorácica (LC) puede portar entre 15.000 a 22.000 huevos; y hembras de 33 a 36 mm de LC, entre 33.000 y 36.000 huevos; con máximos reportados de 67.050 huevos para hembras de 10 cm de longitud total (Meruane, et al., 2006a). Otros reportes indican que el número de huevos varía entre 982 y 36.444 huevos en hembras de 10 a 33 mm de longitud cefalotorácica, siendo más frecuentes las tallas de 22-23 mm con una fecundidad de 15.709 a 22.650 huevos, respectivamente (Norambuena, 1977 en (Yávar & Dupré, 2007)). Sumado a la alta fecundidad, se debe tener en cuenta que *C. caementarius* es una especie desovadora múltiple (Moreno, et al., 2012). En laboratorio también se ha obtenido una alta fecundidad (2.627 y 1.377 huevos g⁻¹), con buenos resultados de fertilidad (2.566 y 1.364 larvas g⁻¹) (Bazán, et al., 2009). Calificación otorgada: 1 (>20.000 huevos por año).

Talla máxima (L_{máx}): en estudio de la Universidad de Chile, se ocupó un L_∞ de 61,5 mm (U. de Chile, 1997); no obstante, existen reportes de ejemplares hembras con tallas de hasta 125 mm; y de 144 mm, para machos provenientes del río Limarí; y de 89,2 mm para hembras, y 123,1 mm para machos provenientes del río Choapa (García-Huidobro, 1999). En las descripciones de las especies del Ministerio del Medio Ambiente se indica que el macho más grande medido en la colección del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile alcanzó los 59 mm y el más grande registrado en la literatura alcanzó los 67 mm (Jara, 1994 en (MMA a, s.f.)), aunque en la misma ficha se reportan ejemplares de 72 mm de LC. Calificación otorgada: 1 (<15 cm).

Talla de primera madurez (L_{pm}): el tamaño en que el camarón de río del norte alcanza su madurez sexual varía dependiendo de su distribución geográfica, alcanzándose normalmente en el primer año de vida, existiendo reportes de hembras ovígeras de 9 a 10 mm de longitud cefalotorácica, e incluso tallas menores para el sector de El Culebrón en la región de Coquimbo, con tallas de 7,2 mm; para el río Limarí se reportan tallas de 14,3 mm (Norambuena en (Meruane, et al., 2006a)). Otros autores reportan tallas mayores, de 33 mm de longitud total en hembras y de 22,5 mm en machos (Lip, 1976 en (Bazán, et al., 2009)). Para Perú se reporta una talla de

¹⁸ Jorge Moreno, Investigador de la Universidad Católica del Norte, Facultad de Cs. del Mar, Depto. de Acuicultura.

primera madurez a los 20 mm antes del primer año de vida (Imarpe, s.f.; Viacava, et al., 1978).
Calificación otorgada: 1 (<4 cm).

Estrategia reproductiva (ER): los camarones presentan diversas estrategias reproductivas, entre las cuales está aquella donde las hembras se desplazan hacia las partes bajas de los ríos, porque las larvas requieren gradientes de salinidad para su desarrollo (Vega-Villasante, et al., 2014). *C. caementarius* posee este tipo de reproducción y una alta fecundidad, sumada a una temprana madurez sexual, la que se alcanza durante el primer año de vida (Meruane, et al., 2006a; Bazán, et al., 2009), y posee una estrategia de apareamiento donde el macho se aparea con varias hembras, las que luego incuban los huevos por un periodo de 25 a 30 días, liberando las larvas al medio principalmente durante los meses de septiembre a mayo, sin descartar una continuidad de la condición reproductiva durante todo el año (Morales, s.f.; Viacava, et al., 1978).
Calificación otorgada: 1 (Mantención de los huevos en los pleópodos durante desarrollo embrionario hasta la eclosión).

Nivel trófico (NT): el nivel trófico se determina a partir del cálculo de un valor TROPH, que permite asignar el nivel trófico en el que se ubica la especie. Para estimar el TROPH de la especie, se debe considerar tanto la composición de su dieta, así como el valor TROPH de cada una de las presas. El resultado de este cálculo se expresa como un nivel trófico o posición específica, entre 1 y 5 (Silva, et al., 2014). Regularmente el valor 5 que corresponde al nivel más alto solo se presenta en depredadores tope y en un cuerpo de agua dulceacuícola raramente se encuentran más de cuatro niveles (Silva, et al., 2014; Gomes & Miranda, 2001).

Para camarón de río del norte no existen datos que permitan realizar estos cálculos; no obstante, a partir de sus características alimenticias y la descripción de estructuras tróficas en diversos ríos de Chile (Tabla 11) es posible identificar que el camarón ocupa una posición alta en la malla trófica, siendo una especie omnívora, con hábitos de alimentación bénticos, predando sobre peces, crustáceos, larvas de insectos, plantas acuáticas, semillas y microalgas (Castro, 1966 en (Morales & Meruane, 2013)).

Además, los camarones constituyen un importantísimo nivel trófico, ya que por ser crustáceos de fondo y debido a su actividad detritívora y omnívora, cumplen en el medio dulce acuático funciones tales como limpieza y reciclado de materiales de desecho, limitación del grado de eutroficación y control de los niveles microbiológicos (Rudolph, et al., 2010).

Calificación otorgada: A partir de esta información, se determinó una calificación de 2 para el nivel trófico.

Tabla 11. Organismos focales y su clasificación funcional (Palma, et al., 2013).

Ensamble	Dieta	Grupo funcional	Abreviación
Peces	Crustáceos, Moluscos, Insectos, Anélidos, Macrófitas, Diatomeas	Omnívoros	OMN
	Crustáceos, Moluscos, Insectos, Anélidos	Carnívoros	CAR
	Fitoplancton, Macrófitas, Diatomeas	Herbívoros	HER
Macroinvertebrados bentónicos	Insectos, Crustáceos	Depredadores	DEP
	Detritos, restos de Macrófitas	Fragmentadores	FRA
	Diatomeas, Detritos	Ramoneadores	RAM
	Detritos finos	Recolectores	REC
	Detritos finos suspendidos	Filtradores	FIL
Macrófitas	-	Macrófitas	MAC
Diatomeas	-	Perifiton	DIA

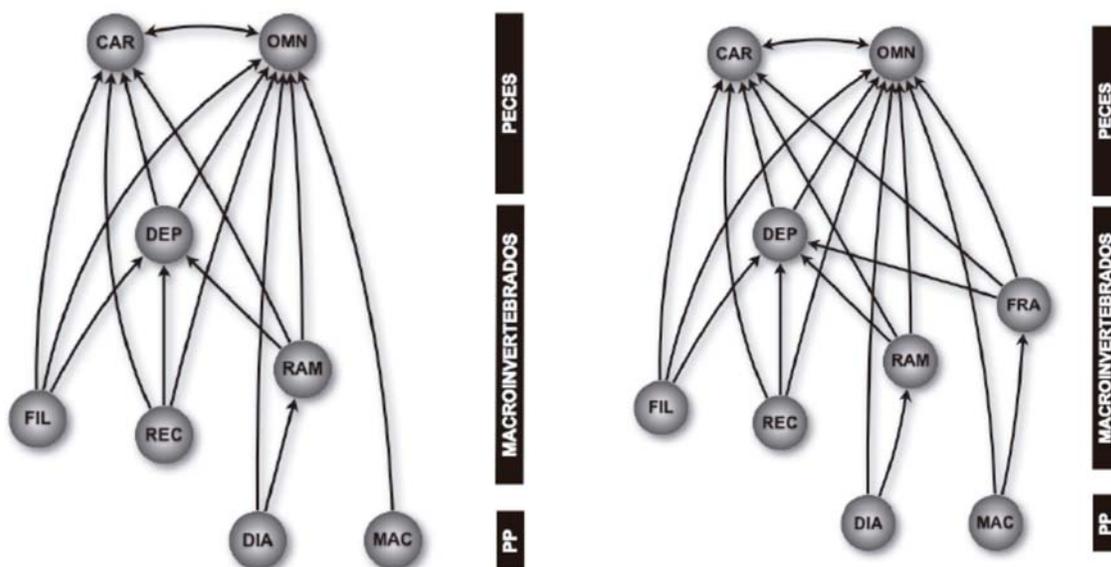


Figura 13. Mallas tróficas de los ríos Huasco (izquierda) y Limarí (derecha). Los círculos (nodos) representan grupos funcionales y las flechas se dirigen hacia el consumidor (Palma, et al., 2013).

Las calificaciones de los aspectos relacionados con la susceptibilidad, para la evaluación PSA, se presentan a continuación, asignando la calificación en función de lo indicado en la Tabla 8 y Tabla 9.

Accesibilidad (A): el solapamiento de la distribución de la especie con la cobertura de la pesquería en la cuenca del Choapa se consideró alta, ya que se determinó que esta era mayor al 50%. Se debe tener en consideración que este solapamiento varía con las condiciones ambientales de caudal y precipitaciones, sumado a las intervenciones antrópicas que se realizan en el cauce. Calificación: 3 (alta).

Vulnerabilidad (V): la vulnerabilidad del camarón de río del norte en función de la modalidad en que se realiza la pesca se estima que es alta, ya que el camarónero tiene una alta capacidad de llegar a las áreas de refugio y alimentación de esta especie. Además, dadas las características de los ríos de la zona norte de Chile, con bajos caudales, sumado al manejo del agua realizado por el sector agrícola, el recurso queda con mayor vulnerabilidad. Además, cuando la captura es nocturna, la vulnerabilidad del recurso es mayor, al utilizar linternas como medio de apoyo a la captura. Como antecedente, se debe considerar en Rapa Nui su uso llevó a niveles de sobreexplotación a la langosta y otras especies de crustáceos, recomendando su prohibición o regulación (UCN, 2018). Calificación: 3 (alta).

Selectividad (S): la probabilidad de captura de esta especie es media. Es decir, una vez encontrados los ejemplares estos tienen muy poca posibilidad de escapar a ser capturados, con excepción de ejemplares de bajo tamaño, los que logran escapar entre los dedos. La captura manual es la que presenta el mayor rango de tallas de captura en comparación con otros métodos de pesca, registrando las tallas mínimas de hasta 22 mm longitud total (Viacava, et al., 1978). Calificación: 2 (media).

Mortalidad post-captura (MPC): la mortalidad postcaptura de esta especie es baja, considerando que la extracción es manual y que existe una alta tasa de supervivencia de los crustáceos cuando son devueltos al medio. Calificación: 1 (bajo).

Las calificaciones se resumen en la Tabla 12, donde se incluye el resultado del cálculo de los riesgos relacionados con la productividad y la susceptibilidad; dando un bajo riesgo PSA de 1,83 explicado principalmente por su alta productividad (bajo riesgo por productividad) y en relación

con el riesgo de susceptibilidad, su bajo riesgo se explica principalmente por la selectividad del método de captura y la alta tasa de supervivencia del camarón postcaptura (Figura 14).

Tabla 12. Resultados del análisis de productividad R® y de susceptibilidad R(q) PSA

Epm	Emáx	F	Lmáx	Lpm	ER	NT	R®	A	V	S	MPC	R(q)
1	1	1	1	1	1	2	1,14	3	3	2	1	1,43

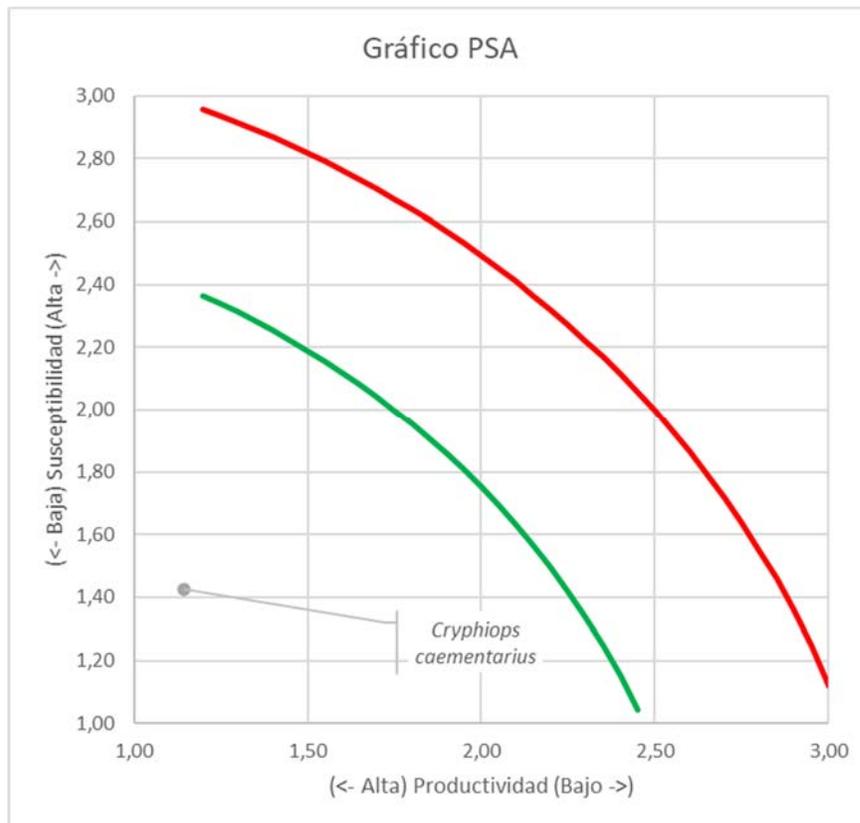


Figura 14. Gráfico PSA de *Cryphiops caementarius*.

En este sentido, es importante señalar que el mayor riesgo para el camarón de río del norte, en el ámbito pesquero, es la conducta de los camaroneros, con altos niveles de incumplimiento. No obstante, este es un aspecto que puede ser mejorado, con un adecuado sistema de ordenamiento y manejo y con la participación comprometida de los propios usuarios. Sin embargo, existen otras amenazas que exceden el ámbito pesquero, identificadas en el análisis SICA, que requieren de la concurrencia de otros actores y de una coordinación interinstitucional altamente efectiva, situación no fácil de resolver, siendo un tema central de discusión en el ordenamiento y manejo de pesquerías en aguas continentales (Corpoamazonia, 2010; FAO/FishCode, 2004; FAO, 2018).

Capítulo III: Descripción de los problemas del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte

Un aspecto central para la formulación de una propuesta de ordenamiento y manejo pesquero es una identificación correcta del problema que se requiere resolver, así como las variables, factores y procesos que inciden en dicha condición definida como problema.

1 Marco teórico

En un proceso de planificación de políticas públicas es esencial definir adecuadamente el problema y la población objetivo (Banco Mundial, 2010; Gertler, et al., 2011; Armijo, 2009). Por lo tanto, es necesario definir qué es un problema, cómo se identifica y qué es una definición adecuada.

El problema en planificación estratégica se refiere a una evaluación crítica de la situación actual contrastada con una situación deseada (Armijo, 2009). Esa situación deseada puede hacer referencia a la recuperación de un estado pasado¹⁹ (i.e. una condición previa), o puede estar referido a una situación nueva²⁰. Normalmente en la planificación se mezclan ambas situaciones, relacionándose con lo pasado (recuperación) y con lo nuevo (construcción) (Padrón-Guillén, 1996).

Cuando observamos e identificamos algo como un problema, al que denominaremos *problema principal*, generalmente lo que observamos es el efecto, o un conjunto de efectos que varían en número, y que han ocurrido en diversas escalas temporal y espacial (Matteucci, 2004; Gunderson & Holling, 2002a; Gunderson, et al., 2010).

Estos efectos se perciben a través de variaciones que son identificadas como indeseables o anómalas; por lo tanto, para resolver el problema es necesario identificar esas variaciones (variables que han sufrido cambios) que explican que ese problema exista.

Por otro lado, cuando se analiza lo que se necesita para alcanzar una situación deseada (i.e. visión, objetivos, metas), en el ámbito de lo nuevo (construcción), los problemas surgen del establecimiento de esa misma situación y, en consecuencia, en el proceso de problematización se

¹⁹ Por ejemplo, ambiente descontaminado; recursos no sobreexplotados; ecosistemas sanos.

²⁰ Por ejemplo, acceso regulado; distribución equitativa de beneficios; gobernanza participativa.

deben analizar las condiciones requeridas o condiciones habilitantes para lograr lo deseado. Así, los problemas en este caso están determinados por las brechas o carencias en función de las condiciones requeridas. Cada vez que se plantea una meta de cambio es porque existe el juicio de que la situación actual es problemática o podría ser mejor (Padrón-Guillén, 1996).

Así, el proceso de problematización, una vez identificado el problema principal, requiere identificar las relaciones - causales o no - entre diversas premisas y la conclusión que corresponde al problema principal; y las brechas que se deben resolver para lograr alcanzar la situación deseada. En ambos casos, para que un problema sea adecuadamente definido, debe ser planteado con argumentos; es decir, debe considerar una serie de premisas, debidamente justificadas, que sirvan de base para la conclusión (Copi & Cohen, 2013).

2 Metodología

La identificación y descripción del problema principal, y de los problemas relacionados, del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte se realizó en base a una exhaustiva revisión bibliográfica, incluyendo publicaciones científicas y literatura gris²¹, información levantada desde los propios usuarios (incluyendo construcción de visión con la AG de camaroneros; e información levantada por IFOP y UCN) y los resultados del análisis estructural y la EREEP, reportados en los capítulos precedentes.

En lo específico del problema principal se definió en base a lo incluido en la propuesta presentada por IFOP al Gobierno Regional de Coquimbo: "Programa para la consolidación de la Estrategia Pesquero Acuícola (EPA) del camarón de río del norte (*Cryphiops caementarius*) en la cuenca hidrográfica del Río Choapa" (IFOP, 2016).

A partir de dichos antecedentes se identificó los problemas en base a los resultados del análisis estructural, a partir de aquellas variables claves (i.e. variables con alta influencia y que es posible intervenirlas), que presentan una brecha respecto de su estado óptimo, dado que estas variables son las que estarían contribuyendo en mayor medida con la existencia del problema y, en consecuencia, con su solución.

²¹ Por literatura gris se entiende una literatura de carácter no convencional, que no se difunde por los canales comerciales acostumbrados de publicación científica, incluyendo informes, documentos técnicos sin comité editorial, publicaciones institucionales, tesis o similares (Alberoni & De Castro, 2001).

Esta identificación de problemas fue complementada con los resultados del análisis EREEP y se validó con información disponibles en publicaciones científicas, otras publicaciones o estadísticas oficiales de diferentes organismos.

Una vez identificados los problemas se realizó un análisis de las relaciones de influencia entre los problemas identificados aplicando la metodología de análisis estructural, con el fin de identificar el efecto de la resolución de cada problema sobre los demás problemas del sistema, con el fin de identificar problemas subordinados o altamente dependientes de otros, así como aquellos que tienen mayor capacidad motora. Además, se estimó la brecha de cada problema en función de su estado actual ocupando una escala conceptual de 5 niveles: (5) muy bien, (4) bien, (3) regular, (2) mal y (1) muy mal y su respectiva equivalencia numérica con fines de análisis gráfico, que se muestra entre paréntesis.

Adicionalmente, se realizó un análisis para determinar la importancia relativa de los problemas identificados para lo cual se ocupó el Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) (Saaty, 1986; Berumen & Llamazares, 2007; Dodd, et al., 1995; Ji & Jiang, 2003; Yeh & Deng, 1999) que corresponde a una metodología de análisis multicriterio, basada en una comparación de pares, determinando la importancia relativa, para lo cual se utiliza una escala numérica y conceptual (Tabla 13).

El propósito de este análisis fue identificar la importancia de cada problema, entendida como la incidencia que tienen sobre la conservación del camarón de río del norte y su ecosistema. Es decir, el resultado de este análisis permitirá identificar los problemas de mayor importancia para la conservación de *C. caementarius* y en consecuencia aquellos en los que se deben poner los mayores esfuerzos para resolverlos.

Para este análisis, con los problemas identificados, se construyó una matriz cuadrada donde la primera fila y columna fue completada con los problemas, para luego rellenar en base a una comparación de pares. La matriz es completada solo en la parte superior sobre la diagonal, ya que la otra mitad corresponde a la imagen especular que se completa con el recíproco, y la diagonal se rellena con 1, ya que corresponde a la comparación de cada elemento consigo mismo. Una vez completada la matriz, esta fue iterada hasta alcanzar la estabilidad.

Tabla 13. Escala numérica y escala verbal ocupada en el Proceso Analítico Jerárquico (Berumen & Llamazares, 2007). En caso de existir diferencias o dificultades para determinar alguna de las calificaciones señaladas, se puede optar por la calificación intermedia (2, 4, 6 u 8).

Escala numérica	Escala verbal
1	Ambos criterios o elementos son de igual importancia
3	Baja importancia de uno sobre el otro
5	Importancia media de uno sobre otro
7	Importancia alta de un criterio o elemento sobre otro
9	Importancia muy alta de un criterio o elemento sobre otro

La consistencia del llenado de la matriz se realiza a través del cálculo de la consistencia relativa (CR), la cual debe ser igual o menor a 0,1, ocupando las siguientes expresiones:

$$\lambda_{m\acute{a}x} = \sum_{i=1}^n (a_i * p_i)$$

Donde:

a: suma de la columna de matriz inicial correspondiente a cada criterio o elemento comparado

p: peso de cada criterio o elemento correspondiente a la resultante de la última iteración realizada cuando se alcanza la estabilidad

i: cada uno de los criterios o elementos comparados

n: número de criterios o elementos comparados

$$IC = \frac{(\lambda_{m\acute{a}x} - n)}{(n - 1)}$$

Donde:

IC: Índice de consistencia

n: número de elementos que se comparan

$$CR = \frac{IC}{IA}$$

Donde:

CR: consistencia relativa

IC: Índice de consistencia

IA: Índice de consistencia aleatoria (Tabla 14)

Tabla 14. Índices de consistencia aleatorios (IA) en función del número de elementos (n) que se comparan (Saaty, 1986).

n	IA	n	IA
1	0,00	9	1,45
2	0,00	10	1,49
3	0,58	11	1,51
4	0,90	12	1,48
5	1,12	13	1,56
6	1,24	14	1,57
7	1,32	15	1,59
8	1,41		

A partir del resultado de ambos análisis, estructural y jerárquico, se identificaron los problemas que fueron considerados en la propuesta de ordenamiento y manejo pesquero, que representan mayor riesgo para la conservación del camarón de río del norte y su ecosistema; así como también aquellos problemas que requerirán de otras acciones debido a que exceden el ámbito pesquero.

3 Resultados

La identificación del problema principal y los argumentos que la sustentan (premisas), se definió en base a los antecedentes incluidos en el "Programa para la consolidación de la Estrategia Pesquero Acuícola (EPA) del camarón de río del norte (*Cryphiops caementarius*) en la cuenca hidrográfica del Río Choapa", donde se plantea como problema principal la "Ausencia de una

*estrategia pesquero acuícola (EPA) para el camarón *Cryphiops caementarius* del río Choapa'*; y como un "efecto de los efectos" el "*Deterioro de la sostenibilidad social y económica de los grupos de extractores de camarón *Cryphiops caementarius* del río Choapa'*". Además, entre las causas de este gran efecto se identifica a la "*Sobreexplotación de los bancos naturales*" de camarón de río del norte (IFOP, 2016).

Además, se tomó en consideración la construcción de una visión realizada con socios de la Asociación Gremial de camaroneros del Choapa (ver registro de asistencia en Anexo 3) que corresponde a la siguiente:

El sector de camaroneros de la cuenca del Choapa está conformado por un grupo de camaroneros unidos y comprometidos, quienes son reconocidos, contando con un documento que los reconoce como tales.

El recurso es explotado de forma sostenible y además la extracción se complementa con el cultivo del camarón en granjas integrales.

Existen protocolos de resolución de conflictos entre los diversos actores de la cuenca.

Los camaroneros están organizados, cuentan con infraestructura de apoyo para el cultivo, proceso y comercialización, la cual se realiza en forma asociada, logrando mejores precios.

Debido a la pandemia del COVID-19 no fue posible realizar esta actividad con el Sindicato de camaroneros del Choapa; no obstante, diversas conversaciones sostenidas con la directiva y con socios, durante la ejecución del programa de capacitación ejecutado por CESSO²², es posible sostener que existe coincidencia con la propuesta planteada por la AG.

El primer párrafo de la visión evidencia dos problemas, uno a nivel organizacional, dando cuenta de la desunión entre los camaroneros y la falta o insuficiente compromiso de ellos, haciendo referencia a los camaroneros organizados. Este problema es evidente, donde actualmente existe un conflicto entre las dos organizaciones de camaroneros que participan en este programa

²² Programa de capacitación y fortalecimiento organizacional ejecutado en el marco de este programa

(Sindicato y AG de camareros del Choapa), sumado a problemas internos en el sindicato. Este es un aspecto relevante, sobre todo si se pretende co-manejar el recurso camarón de río del norte, ya que como se verá más adelante, los recursos de uso común requieren reglas co-construidas con participación de los usuarios para contribuir con su cumplimiento.

El otro problema señalado en el primer párrafo de la visión es a nivel del ordenamiento pesquero, ya que actualmente la pesquería de camarón de río del norte es de acceso abierto, posibilitando que cualquier persona pueda extraer el recurso, solo debiendo cumplir con la normativa vigente. De este modo, al decir "reconocimiento" los camareros demandan un sistema que permita distinguir entre quien es y no es camarero, equivalente a un sistema de registro de extractores autorizados.

La experiencia de la pesca y de otros recursos libres en todo el mundo pone de manifiesto que los sistemas de libre acceso, en los que todo el que lo desee tiene derecho a explotar el recurso, pueden tener graves consecuencias (FAO, 1999). Algunos planteamientos, ampliamente difundidos, sostienen que, en ausencia de control alguno, siempre el resultado es la sobreexplotación de los recursos y la disminución de los beneficios para cuantos practican esa actividad, lo cual es conocido como "la tragedia de los recursos comunes" (Hardin, 1968). No obstante, si se establecen los arreglos apropiados, con participación de las partes interesadas, explorando diversas posibilidades de acción colectiva, es posible lograr el uso sostenible de recursos comunes (Ostrom, 1990; 2009); por lo tanto, la existencia de recursos comunes no llevan necesariamente a la tragedia, sino que también se da la virtud de los comunes.

La acción colectiva requiere que exista reciprocidad entre los participantes (Ostrom, 1990) y que las reglas sean construidas con participación de los usuarios, dado que la imposición de reglas lleva a un cumplimiento imperfecto (Ostrom, 1990; Ostrom, 2009).

Bajo pretexto de la tragedia de los comunes se ha recomendado el control del Estado o la privatización de los recursos de uso común (Hardin, 1968); no obstante, ni el Estado ni el mercado han logrado un uso sostenible de los recursos naturales (Ostrom, 1990).

Muchas veces al hablar de "recurso de acceso abierto" se invoca la imagen de individuos indefensos atrapados en un proceso inexorable de destrucción de sus propios recursos (Ostrom, 1990); no obstante, lo que se pretende es poner en evidencia una condición que puede ser

mejorada a través de la cooperación entre los usuarios del recurso camarón de río del norte y con otros usuarios de la cuenca.

El segundo párrafo hace referencia al incumplimiento de las normas vigentes por la gran mayoría de los camaroneros²³. Este problema se debe analizar al menos desde dos perspectivas, desde la actuación del propio camaronero en concordancia con las normas vigentes; y desde el rol del Estado que, habiendo normativas, debe hacer que estas se cumplan. Lo primero, en relación con el incumplimiento, a partir de lo reportado en diversos estudios (U. de Chile, 1996; Gesam, s.f.), así como lo levantado en terreno²⁴, no se cumpliría ninguna de las medidas vigentes. Este incumplimiento, en el caso de la veda, estaría relacionado con el hecho de que para un porcentaje de camaroneros esta actividad es su único ingreso o su ingreso principal²⁵, que lleva a que no se respete la veda, dado que la veda coincide con una mayor demanda (U. de Chile, 1996); no obstante, la extracción de ejemplares bajo la talla mínima legal y la no devolución de hembras ovígeras, son prácticas que podrían explicarse por un conjunto de variables, incluidos los anhelos económicos y sociales, que debe ser discutido con los usuarios, porque como señala Matteucci, “nadie quiere destruir el medio en que vive intencionalmente” (Matteucci, 2004).

Desde la perspectiva del rol del Estado, el cumplimiento de la normativa tiene directa relación con los mecanismos de control y fiscalización (FAO, 1995) y del esfuerzo de fiscalización (Sernapesca, 2020), que en esta pesquería son al menos precarios; sin registros oficiales y ausente de todo plan de fiscalización institucional (Sernapesca, 2013; 2014; 2015; 2019; 2020). En este escenario, al no haber fiscalización, *de facto* no existen sanciones por su incumplimiento, y dada la baja probabilidad de detección, se ve incrementado el beneficio ilícito que se obtiene, no existiendo disuasión sobre actuaciones de incumplimiento (MinAmbiente, 2010; Becker, 1968; Stigler, 1974).

Lo otro que está planteado en el segundo párrafo de la visión es el deseo de poder realizar acuicultura de camarón de río del norte. Por lo tanto, en este caso el problema emerge dado que

²³ Recurrentemente, algunos camaroneros acusan las prácticas depredadoras de otros camaroneros, haciendo referencia a la extracción de hembras con huevos y de ejemplares bajo talla. En este sentido, no hacen mención al incumplimiento de la veda, porque quienes dependen de la extracción de camarón no pueden estar 5 meses sin actividad, justificando de este modo dicha actuación. Además, tanto investigadores de IFOP como de la UCN, señalan que en general, todo lo que se captura se desembarca, no habiendo devolución de hembras con huevos ni de ejemplares bajo la talla legal, prácticamente por ningún camaronero.

²⁴ Levantamiento realizado por la UCN e IFOP.

²⁵ 67% según estudio realizado por GESAM (Gesam, s.f.).

no existe a la fecha el desarrollo tecnológico a escala comercial que permita el desarrollo de la acuicultura a pequeña escala (APE) de esta especie. No obstante, la investigación liderada por la Universidad Católica del Norte ha tenido importantes avances (Meruane, et al., 2006b; UCN, 2015), estando pendiente el escalamiento a escala productiva. Este anhelo de los camaroneros se genera a partir de las unidades de cultivo integral incluidas en este programa, que están basadas en acuaponía, que es una tecnología que integra la acuicultura y la hidroponía, con bajo consumo hídrico e impacto ambiental en comparación con los sistemas hidropónicos y acuícolas tradicionales (Bordagaray, 2015; Alcarraz, et al., 2018; Ronzón-Ortega, et al., 2015). La UCN está desarrollando esta tecnología para el camarón de río del norte, integrado a trucha y hortalizas.

En el tercer párrafo de la visión, se hace mención del problema de gestión de la cuenca, la descoordinación entre las instituciones y los múltiples intereses de uso de los actores privados, que han generado efectos negativos en los camaroneros, visualizando un escenario deseado con la existencia de protocolos de resolución de conflictos entre los diversos actores de la cuenca. Esta dimensión de problemas excede el marco sectorial pesquero, siendo necesario un ámbito de ordenamiento y manejo a nivel de la cuenca. A nivel mundial se reconoce el problema en las pesquerías en aguas continentales, producto de las alteraciones generadas por fenómenos ambientales (sequías, cambio climático) y de origen antrópico (FAO, 1998; 2018), que producen fuertes cambios que incluyen fragmentación y destrucción de hábitats.

Finalmente, en el último párrafo de la visión se menciona aspectos comerciales y de soporte para la comercialización, sumando el hecho de realizarla en forma colectiva. Este deseo incluye problemas a nivel organizacional que se deben resolver; aprovechamiento de oportunidades de tipo comercial (e.g. buen precio y calidad del recurso); y necesidad de inversión, que requerirá coordinación con agencias de fomento.

El estado de situación de *Cryphiops caementarius* en términos pesqueros se desconoce, ya que al no ser reconocido como pesquería por la Subpesca, no se incluye en los reportes que hace esta institución respecto del estado de situación de las pesquerías; ni tampoco existen registros oficiales de desembarque. No obstante, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) tiene clasificada a esta especie en categoría de vulnerable (VU), dado el efecto negativo que estaría sufriendo el reclutamiento y los procesos productivos de esta especie, y el preocupante deterioro de su hábitat (MMA b, s.f.), para lo cual tuvo en consideración las siguientes amenazas:

- 1) Extracción indiscriminada para consumo humano, sin respeto de las disposiciones del Decreto Supremo Nº 145 de abril de 1986 (Norambuena, 1977; Moreno et al. 2012 en (MMA b, s.f.)).
- 2) Introducción de especies exóticas que deprendan los estados larvales de *C. caementarius* como por ejemplo *Gambusia affinis holbrooki* (Norambuena, 1977 en (MMA b, s.f.)).
- 3) Encauzamiento de los ríos especialmente en la zona de la desembocadura, lo que produce una gran mortalidad de larvas y juveniles (Norambuena, 1977 en (MMA b, s.f.)) (Bahamonde, et al., 1998).
- 4) Disminución de la disponibilidad de agua (Bahamonde, et al., 1998).
- 5) Fragmentación del hábitat (Bahamonde, et al., 1998).

A estas amenazas, otros autores agregan la extracción no regulada, alteración física de ríos y humedales debido a la extracción de áridos, contaminación química del agua, alteración del hábitat por cambios en la vegetación circundante y/o procesos de erosión y secado de humedales por uso agrícola y silvícola (Jara, et al., 2006; Rudolph, 2002). Por otro lado, informes pluviométricos de la DGA dan cuenta del déficit que supera el 90% en la cuenca del Choapa (DGA, 2019), amenaza que impacta directamente a este recurso, situación que podría acentuarse por efecto del cambio climático.

Morales y Meruane (2013) señalan que el esfuerzo pesquero y la presión extractiva están creciendo notablemente; e indican que dado que en verano la agricultura utiliza el agua, en las zonas medias y baja de los ríos, el agua en las cuencas se ve disminuida y en este escenario la captura del camarón es más fácil, ya que el nivel de agua es menor. En este mismo sentido, Acuña et al. (2003 en (Morales & Meruane, 2013)) reveló altas tasas de explotación y proyectó escenarios de dramáticas disminuciones de las poblaciones de camarón si se mantenían las condiciones de explotación en el río Huasco en la región de Atacama.

La alta presión de uso del recurso hídrico por parte de los agricultores y la presencia de explotaciones mineras, sumado a una prolongada sequía, han generado un complejo escenario para la conservación de *C. caementarius* y para el desarrollo de la pesquería.

Un aspecto de particular preocupación es el desarrollo de infraestructura y obras hidrotécnicas (camino, represas, canales, terraplenes, etc.), ya que impacta sobre la calidad de hábitats críticos que mantienen los ciclos de vida de muchas especies de importancia comercial y de subsistencia,

y particularmente las que realizan migraciones complejas (FAO, 2018). Esta situación está presente en la cuenca del Choapa, donde el proyecto de construcción del embalse El Canelillo está en desarrollo, existiendo reportes de prensa con reuniones con diversos actores del sector agrícola, donde no se reporta la participación de los camaroneros. A la fecha de elaboración de este informe, este proyecto aún no ha sido ingresado al sistema de evaluación de impacto ambiental del Ministerio de Medio Ambiente²⁶.

En este escenario de sequía y alta presión de uso, no se deben perder de vista los efectos generados por el cambio climático, que podría exacerbar estos problemas si se reducen las precipitaciones en las cabeceras de los ríos que nacen en los Andes (FAO, 2018). Históricamente las cuencas hidrográficas han sido intervenidas para asegurar el abastecimiento de agua para fines agrícolas, realizándose acciones de canalización o construcción de represas, lo cual daña a las especies acuáticas, principalmente a aquellas que migran a lo largo del río, como es el caso del camarón de río (U. de Chile, 1997).

FAO destaca que es sintomático que las amenazas más serias a la pesca continental derivan de actividades fuera del control de los pescadores e incluso de los manejadores de recursos pesqueros. La pesca continental es una actividad dispersa con un nivel de organización muy bajo. Eso pone al sector en una posición muy vulnerable para negociar con otros usuarios y actores que se relacionan con la pesca, el uso del agua y el suelo como por ejemplo empresas de energía, agricultura, minería e infraestructura. La falta de estadísticas confiables y planes de monitoreo robustos atenta contra la visibilidad del sector y reduce su importancia para los tomadores de decisiones, que en muchos casos ignoran el enorme valor social que posee la pesca artesanal en aguas continentales (FAO, 2018). En este sentido, según FAO, un elemento que refuerza la invisibilidad de la pesca en aguas continentales se expresa en la omisión de la pesca continental en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) (Naciones Unidas, s.f.).

Los ecosistemas acuáticos de estas zonas están sujetos a numerosas actividades antrópicas donde, a modo de ejemplo, la minería es una conocida fuente de consumo y potencial contaminación del agua. Estos sistemas adquieren importancia ambiental y social debido a su fragilidad (VörOsmarty, et al., 2010), derivada de la creciente escasez de disponibilidad de agua

²⁶ Revisión realizada el día 11.06.2020 <https://seia.sea.gob.cl/busqueda/buscarProyectoAction.php>

y de la alteración de sus caudales (Larraín & Poo, 2010), pronunciada en este país por el ejercicio de la propiedad privada de los derechos de uso del agua que rige desde 1981 (Romero, et al., 2012) (Palma, et al., 2013).

Retomando el problema principal declarado en este programa, que corresponde a la “Ausencia de una estrategia pesquero acuícola (EPA) para el camarón *Cryphiops caementarius* del río Choapa”; y el “efecto de los efectos” (o gran efecto) definido como el “Deterioro de la sostenibilidad social y económica de los grupos de extractores de camarón *Cryphiops caementarius* del río Choapa”, se tiene que el problema principal se centra en la identificación - o elección - de una solución *a priori*; y el “gran efecto” da cuenta de una consecuencia previsible si el “problema” no se resuelve. Por lo tanto, el programa no tiene identificado el problema principal, aun cuando se identifica entre las causas de este “gran efecto” a la “Sobreexplotación de los bancos naturales” de camarón de río del norte (IFOP, 2016), que, vistos todos los antecedentes, desde la perspectiva de la sostenibilidad pesquera y de la conservación de la especie, se concluye que el problema principal del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa es que “El recurso *C. caementarius* está en un estado de alto riesgo de conservación y de sobreexplotación”. El detalle de las premisas consideradas para llegar a esta conclusión se muestra en la Figura 15.

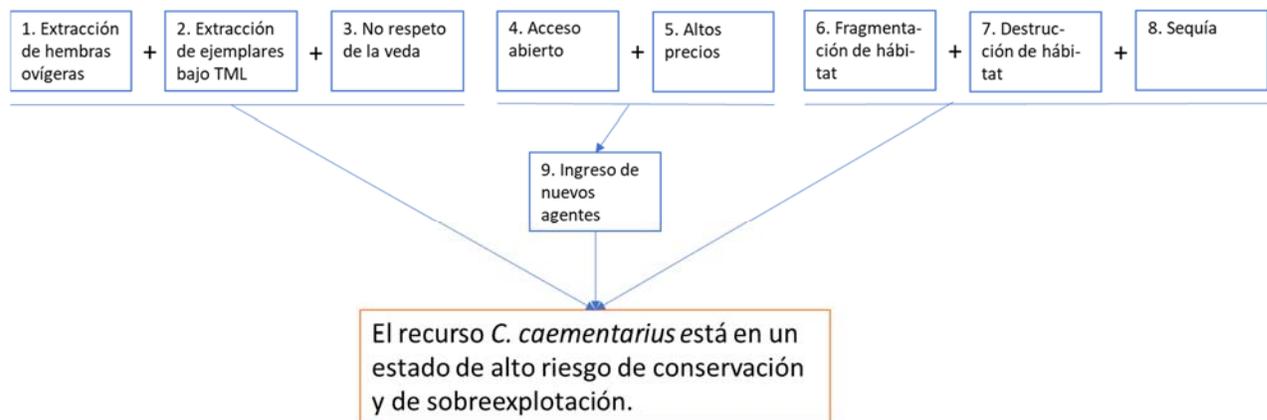


Figura 15. Esquema argumental del problema principal del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte.

Finalmente, los problemas de la pesquería del camarón de río del norte se resumen en los siguientes²⁷:

- 1) P1: El no reconocimiento formal de esta pesquería en términos legales en la LGPA,
- 2) P2: La condición de pesquería de libre acceso,
- 3) P3: El preocupante estado de explotación del recurso (que se presume en niveles altos, pero que se desconoce), con un estado de conservación vulnerable,
- 4) P4: La deficiente fiscalización para controlar el cumplimiento de la normativa vigente (D.145, 1986),
- 5) P5: La falta de coordinación interinstitucional entre los organismos que intervienen en la cuenca del Choapa,
- 6) P6: El alto nivel de incumplimiento de las normas vigentes (D.145, 1986) por parte de los camaroneros,
- 7) P7: La inexistencia de estadísticas de extracción de esta pesquería y
- 8) P8: La fragmentación y destrucción de hábitat por acción antrópica (i.e. construcción de embalses, canalizaciones, encauzamiento del río, otros similares).

De estos, los problemas 1 (P1) y 2 (P2) son abordados directamente con la propuesta de ordenamiento pesquero, que de ser implementada los resuelven; y por efecto de su promulgación generan un efecto inmediato en la solución de los problemas 4 (P4) y 7 (P7), siendo esperable un incremento en los esfuerzos de fiscalización por parte de las autoridades competentes (i.e. Sernapesca, carabineros, PDI; además, de los fiscalizadores *ad honorem*²⁸) y en la implementación de un sistema oficial de registro de las capturas bajo la responsabilidad de Sernapesca.

El mejoramiento de P4 debiera generar una directa influencia sobre los problemas 3 (P3) y 6 (P6).

Los problemas 5 (P5) y 8 (P8), exceden el ámbito sectorial y se requiere de la concurrencia de más actores. No obstante, la resolución de P5, una vez implementada la instancia de coordinación y funcionando de manera efectiva, es esperable que se genere un efecto en reducir P8, identificar

²⁷ La necesidad de desarrollar la acuicultura a pequeña escala de *C. caementarius* no se identificó como problema; no obstante, en el proceso de problematización sí se realizará al momento de determinar los objetivos en el marco de la propuesta del plan de manejo.

²⁸ En Arequipa, Perú además se incorporan a los propios usuarios en la fiscalización a través de comités de vigilancia, lo cual podría ser considerado como medidas complementarias a considerar en el plan de manejo (Ord.Reg.Nº251-Arequipa, 2013).

acciones de mitigación y/o compensación cuando corresponda, y además contribuirá con P3, ya que el estado del recurso camarón, no solo se debe a los niveles de explotación a los que está expuesto, sino que también se ve fuertemente afectado por las alteraciones del ambiente.

Al analizar las relaciones de influencia entre los problemas identificados, se obtiene que P1 es el que ejerce más influencia, seguido de P2, P7 y P4, que en conjunto reúnen más del 75% de las influencias. Esto debe ser interpretado como la contribución que se generaría al solucionar dichos problemas en el sistema en su conjunto. Los problemas P6 (incumplimiento) y P3 (alto nivel de explotación del camarón) aparecen en el cuadrante inferior derecho, siendo altamente dependiente de la resolución de otros problemas, así es evidente que atacar estos problemas no es lo recomendable, ya que todos esos esfuerzos serían en vano, dado que su origen está en otros problemas (P1, P2 y P4) (Figura 16). Este efecto en cadena se aprecia en el esquema mostrado en la Figura 17.

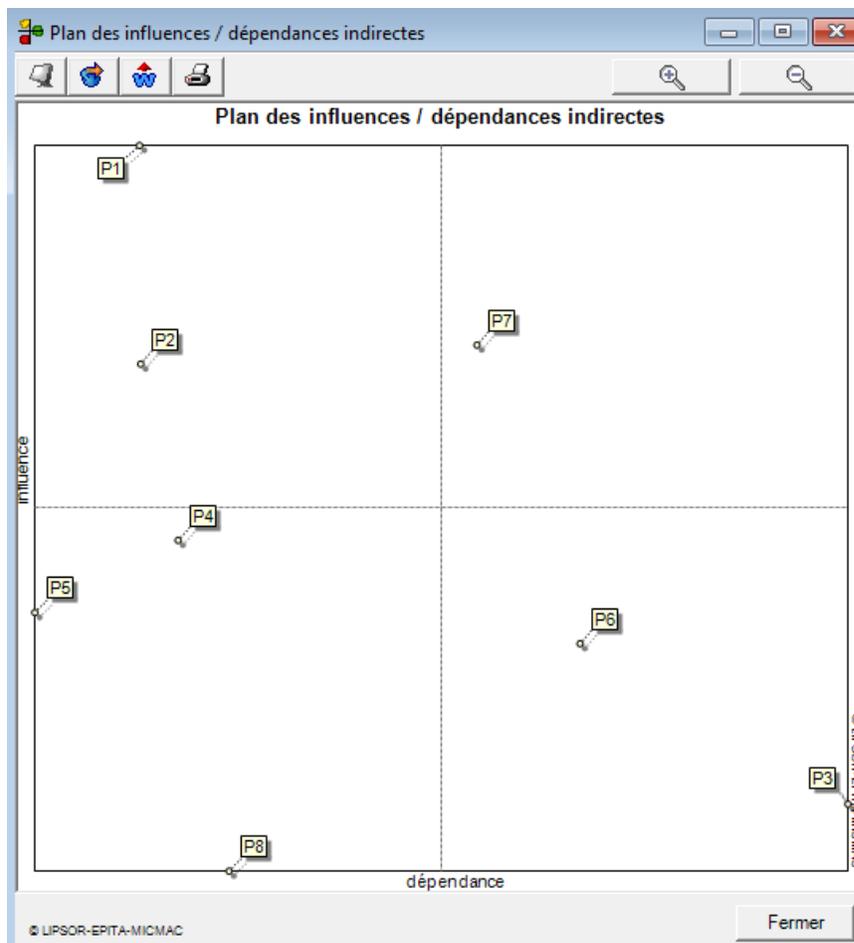


Figura 16. Plano de influencias y dependencias de los problemas identificados.

Del análisis SICA, la pesca y el descarte de la especie objetivo están incluidos en P3, que corresponde a un problema que requiere de la solución de otros problemas para mejorar. En cambio, en relación con los peligros externos, estos se recogen en P5 y P8, que corresponden a problemas que requieren soluciones más allá del ámbito pesquero, siendo abordable a través de un ordenamiento y manejo de la cuenca.

A través del análisis PSA, se determinó el bajo riesgo ecológico por efecto de la pesca de camarón de río del norte y fue posible visualizar que las características de la propia especie, asociadas a la dimensión de la productividad, estarían dotando de una gran resiliencia a *C. caementarius*. No obstante, estos atributos tienen un límite y es necesario tomar medidas que permitan mantener la integridad funcional de la población y su ecosistema (Gunderson & Holling, 2002b; Holling, 1973; Holling, 2001; Matteucci, 2004).

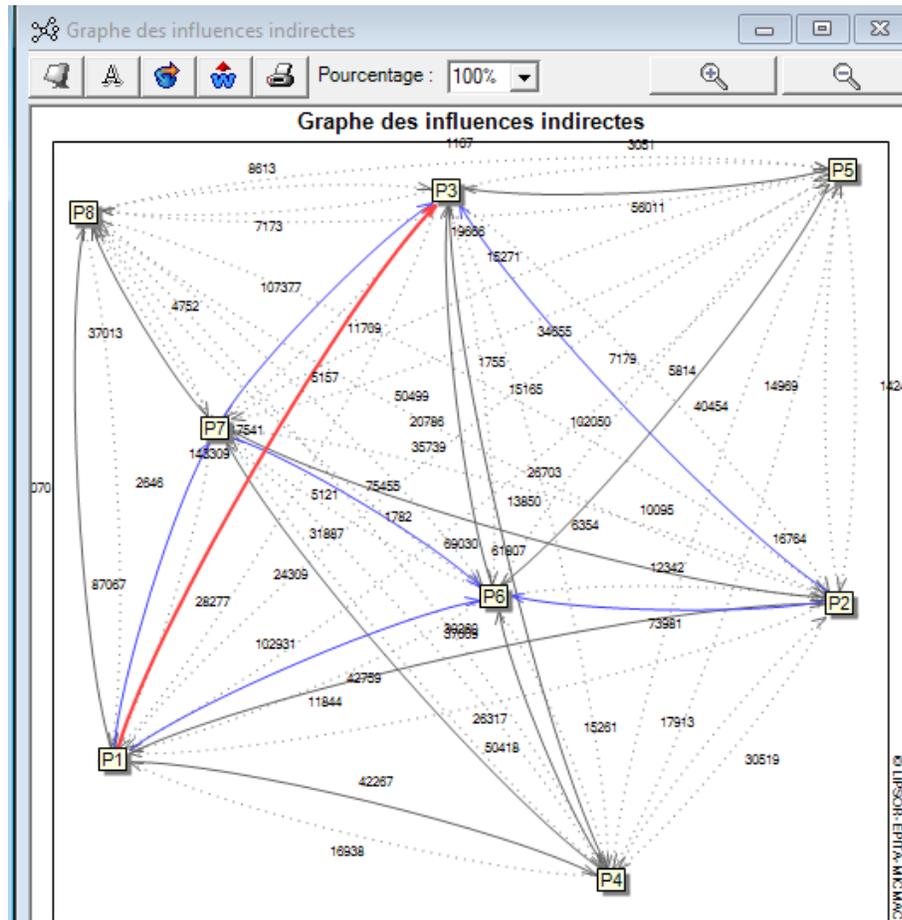


Figura 17. Esquema de relaciones de influencia entre problemas identificados. La magnitud de la fuerza está representada por el tipo de flecha, con el siguiente orden de mayor a menor influencia: roja, azul, gris, segmentada.

En este sentido, el concepto de resiliencia cambia las estrategias de manejo, porque ahora lo que se debe hacer no es mantener la estabilidad del sistema, sino que proteger las características que otorgan resiliencia al sistema, como la biodiversidad de especies, la heterogeneidad espacial, entre otras (Matteucci, 2004). En el caso del camarón de río del norte, su resiliencia está fuertemente ligada a sus atributos biológicos, en especial los reproductivos y tróficos; pudiendo soportar las grandes perturbaciones que sufre su medio (i.e. canalizaciones, embalses, uso de agua por otras actividades y sequía). No obstante, esta capacidad de soportar esas perturbaciones tiene un límite. Se debe recordar que la distribución de esta especie era hasta la región Metropolitana y el año 1998 el MMA le dio una clasificación en peligro de extinción²⁹ (MMA b, s.f.; Bahamonde, et al., 1998). Por otro lado, las características de los extractores, donde solo una fracción (alrededor del 40%) depende totalmente de la extracción de este recurso, posibilita que, en situaciones de baja disponibilidad del recurso en el medio, quienes no dependen de la extracción del camarón de río se desplacen a otras actividades económicas. Así, la mayor resiliencia de la fracción que no depende de la extracción de camarón está dada por la posibilidad de obtener ingresos desde otras actividades; en contraposición a quienes dependen totalmente de ella. No obstante, el acceso abierto, los bajos costos de inversión para realizar la extracción, los altos precios del recurso y la creciente cesantía por efecto de la pandemia constituyen variables que aumentan el riesgo de aumento del esfuerzo pesquero. Tal vez lo más preocupante es la resiliencia del ecosistema fluvial, el que ha enfrentado y enfrenta reiteradas y grandes intervenciones que ponen en riesgo la mantención de la integridad y funcionalidad del ecosistema.

Además, es importante tener en cuenta que nadie quiere destruir el medio en que vive intencionalmente. Los fracasos surgen por la incapacidad de anticipar los efectos y/o por un conjunto de anhelos económicos, sociales, que combinados dan origen a un complejo sistema (Matteucci, 2004).

Al analizar las brechas de los problemas identificados, es decir una estimación de la magnitud del problema en relación con su situación resuelta (estado óptimo), se tiene que todos tienen una brecha máxima, calificados muy mal; con excepción de P5, que presenta algunas mejoras por las coordinaciones que se han generado en el marco de la ejecución del presente proyecto (Figura 18).

²⁹ Actualmente está clasificada como vulnerable (VU) (MMA b, s.f.).

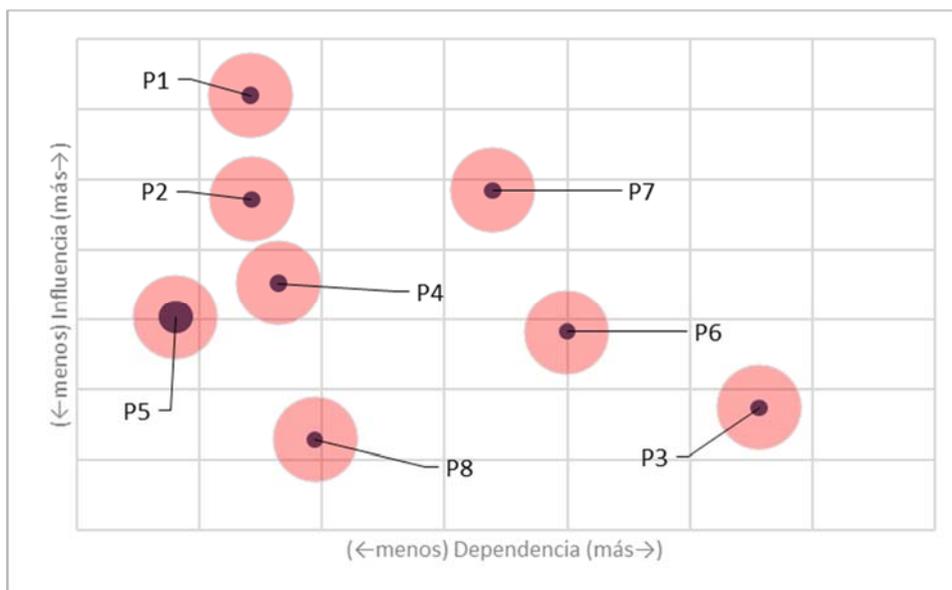


Figura 18. Estado actual de los problemas (área círculo interno) y brecha (área entre ambos círculos) en referencia a un estado óptimo (problema resuelto).

El resultado del análisis jerárquico muestra que los problemas que tienen mayor incidencia en el riesgo de conservación del recurso (como pesquería), la especie y su ecosistema corresponden a P6 y P8, con igual importancia (Tabla 15), referidos al incumplimiento de la normativa vigente por parte de los camaroneros y la fragmentación y destrucción de hábitats, respectivamente.

Tabla 15. Matriz resultante del proceso analítico jerárquico aplicado a los problemas identificados. Se incluye los Eigenvalue resultantes una vez estabilizada la matriz ($\lambda_{\text{máx}}$: 8,10; IC: 0,014; IA: 1,40; CR: 0,01).

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Eigenvalue
P1	1	1	3	1/2	1/2	1/3	2	1/3	0,082
P2	1	1	3	1/2	1/2	1/3	2	1/3	0,082
P3	1/3	1/3	1	1/4	1/4	1/5	1/2	1/5	0,034
P4	2	2	4	1	1	1/2	3	1/2	0,140
P5	2	2	4	1	1	1/2	3	1/2	0,140
P6	3	3	5	2	2	1	4	1	0,235
P7	1/2	1/2	2	1/3	1/3	1/4	1	1/4	0,051
P8	3	3	5	2	2	1	4	1	0,235

P6 es parte integrante de la propuesta de ordenamiento y manejo pesquero, y con la resolución de los problemas P1, P7 y P2, con alta influencia en el sistema, se espera que P6 mejore; no obstante, P8 requiere de al menos la resolución de P5, a través de una instancia de coordinación

interinstitucional que considere al camarón de río del norte en la toma de decisiones; e idealmente, requiere de un plan de ordenamiento y manejo de la cuenca, para proteger y garantizar la conservación de la integridad y funcionalidad del ecosistema de la cuenca del Choapa.

Capítulo IV: Propuesta de ordenamiento pesquero

En este capítulo se desarrolla la propuesta de ordenamiento pesquero que corresponde al marco legal en el cual se sustentará posteriormente la propuesta de plan de manejo de *Cryphiops caementarius*. Esta propuesta de ordenamiento corresponde a una modificación de la Ley General de Pesca y Acuicultura, incorporando las modificaciones necesarias para posibilitar el ordenamiento de la pesquería de camarón de río del norte realizada en aguas terrestres, abriendo la posibilidad de incorporar otros recursos pesqueros que están en similar situación (FAO, 2016a; Jara, et al., 2006; Morales & Meruane, 2013; Rudolph, 2002; 2013).

Para esto, se realizó una revisión de aspectos legales, no solo del ámbito pesquero, sino que también en el ámbito de los derechos de pesca y los derechos de agua en cursos de aguas terrestres; y una revisión general del ordenamiento y manejo de cuencas.

La necesidad de abordar las pesquerías en aguas terrestres es, porque a pesar de las recomendaciones de la FAO (FAO, 2016a), la autoridad no ha promovido ningún cambio al respecto, estando ausente de modificaciones actuales de la Ley, tal como la denominada Ley bentónica (Boletín N°12.535-21, 2019).

1 Marco teórico

1.1 Ordenamiento pesquero en aguas terrestres

No existe una definición clara y generalmente aceptada para referirse al ordenamiento pesquero; no obstante, considerando las orientaciones técnicas que lo definen como un proceso integrado de recolección de información, análisis, planificación, consulta, adopción de decisiones, asignación de recursos y formulación y ejecución, así como imposición cuando sea necesario, de reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecución de otros objetivos (Cochrane, 2005), es posible acercarse a una definición. Sin embargo, en esta propuesta se hace una distinción entre ordenamiento y manejo pesquero, restringiendo el ordenamiento pesquero a lo meramente normativo a nivel de leyes y reglamentos que determinan el acceso a la pesquería, los mecanismos de otorgamiento de los derechos de pesca, las sanciones y los lineamientos generales de manejo; y el manejo pesquero, se entenderá como las medidas de manejo y las acciones específicas aplicadas a una pesquería determinada.

Así, la propuesta de ordenamiento, si bien se genera para el camarón de río del norte, será la base para la regularización y formalización de otras pesquerías terrestres que actualmente están en condiciones similares.

El manejo, en cambio, definirá específicamente medidas aplicables a *C. caementarius*, en el marco de la propuesta de manejo propuesta.

En este contexto, tanto para el ordenamiento como para el manejo de esta pesquería, se tendrá en consideración las directrices de la FAO para las pesquerías a pequeña escala (PPE), que se refieren a la gobernanza responsable de la tenencia en su apartado 5.3. indicando que “los pescadores y trabajadores de la pesca en pequeña escala y sus comunidades gocen de derechos de tenencia seguros, equitativos y apropiados desde el punto de vista social y cultural sobre los recursos pesqueros (tanto marinos como continentales) y las zonas de pesca en pequeña escala y las tierras adyacentes, prestando especial atención a los derechos de tenencia de las mujeres” (FAO, 2016a, p. 44).

En lo que respecta al ordenamiento de los recursos hidrobiológicos de aguas continentales, el informe de FAO, sobre la revisión de la LGPA, señala explícitamente que esta ley no regula la pesca continental (FAO, 2016a, p. 95), indicando que: “Del análisis de la legislación y de las opiniones de algunos actores se concluyó que se desconoce el estado de la pesca continental en Chile, entendida esta como aquella que se practica en sistemas fluviales y fluvio-lagunares y sus tributarios”, y agrega que “considerando la importancia social que esta puede alcanzar, se recomienda hacer un diagnóstico del estado actual de los recursos pesqueros continentales, así como el dimensionamiento de la masa de usuarios” y se “recomienda también la elaboración de legislación específica para su regulación, preferiblemente en el marco de la LGPA, tomando en cuenta los diez pasos de la Declaración de Roma sobre Pesca Continental Responsable” (FAO, 2016b, p. 168), que corresponden a:

- 1) Mejorar la evaluación de la producción biológica para permitir una ordenación con base científica.
- 2) Valorar debidamente los ecosistemas acuáticos continentales.
- 3) Promover el valor nutritivo de la pesca continental.
- 4) Desarrollar y mejorar los enfoques de la ordenación pesquera con base científica.
- 5) Mejorar la comunicación entre los usuarios del agua dulce.

- 6) Mejorar la gobernanza, en especial la de las masas de agua compartidas.
- 7) Elaborar enfoques colaborativos de la integración intersectorial en los programas de desarrollo.
- 8) Respetar la equidad y los derechos de las partes interesadas.
- 9) Convertir a la acuicultura en un aliado importante.
- 10) Elaborar un plan de acción para la pesca continental mundial.

Otra de las recomendaciones de FAO, es que la ordenación de los recursos pesqueros continentales se realice por cuencas hidrográficas, a fin de abarcar los aspectos ecológicos y productivos de manera integral (Quirós, 2003, p. 5).

El ordenamiento pesquero en aguas continentales, en grandes ríos, a juicio de algunos autores se encuentra con conflictos de mayor complejidad en comparación con ríos de menor tamaño (Quirós, 2003). Sin embargo, en el caso de Chile y, en particular en la cuenca del Choapa, a pesar de ser ríos pequeños, la presión por el uso de los diversos bienes y servicios presentes en la cuenca, generan un escenario complejo, con múltiples intereses y actores, y una institucionalidad con bajos niveles de coordinación, y una fuerte presión de uso de espacios y de recursos hídricos que, además, son escasos y fluctuante (Morales, et al., 2016). Así, similar a lo que se reporta para grandes ríos, la mayor parte del desarrollo de la cuenca de un río es controlada por otros intereses diferentes a los de la pesca, tales como el sector agrícola, minería y extracción de áridos. La FAO ha resaltado las dificultades para la aplicación del Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995) en las pesquerías continentales, porque la mayoría de las políticas para asignar los recursos pesqueros de los ríos y su contexto físico están sujetas a decisiones que se toman fuera de la pesca. Por lo tanto, las pesquerías deben ser administradas dentro de las limitaciones impuestas por estos sectores externos (Quirós, 2003).

En este contexto, el ordenamiento pesquero en aguas continentales requiere necesariamente de instancias de ordenamiento a escala de la cuenca para generar instancias de coordinación y de resolución de conflictos generados por la pesca o la acuicultura con otros actores (FAO/FishCode, 2004), así como entre distintos usuarios por la utilización de los mismos recursos acuáticos, por ejemplo entre las actividades turísticas y la pesca en las zonas costeras o entre la pesca y la agricultura en la utilización de las aguas continentales (FAO, 1999). Lo anterior es relevante, porque las principales amenazas que afectan la sostenibilidad de la pesca continental corresponden a contaminación por agroquímicos, fertilizantes, desechos de industrias y metales

provenientes de la minería, además de la obstrucción de los cauces por represas siendo considerado ello una amenaza seria y creciente (FAO, 2018).

2 Metodología

Para la elaboración de la propuesta de modificación de la Ley General de Pesca y Acuicultura, y otras leyes, tales como la Ley 18.465 que otorga facultades al Director Nacional del Servicio Nacional de Pesca (Ley 18.465, 1985) y la Ley 21.069 que crea el INDESPA (Ley 21.069, 2018), se tuvo en consideración los siguientes pasos:

- a) Revisión de marco legal vigente, atingente a la problemática del camarón de río del norte,
- b) Identificación de artículos, párrafos y/o títulos a ser modificados en función de los problemas identificados a nivel de ordenamiento pesquero,
- c) Identificación de nuevas definiciones, artículos, párrafos y/o títulos a ser incorporados,
- d) Identificación de artículos transitorios a ser incorporados,
- e) Redacción de modificaciones de artículos, párrafos y/o títulos,
- f) Redacción de nuevos artículos, párrafos y/o títulos y
- g) Redacción de artículos transitorios.

3 Resultados

3.1 Aspectos legales en el ámbito pesquero

Conforme a los artículos 1º, 1º A y 1º B de la Ley General de Pesca y Acuicultura (en adelante LGPA o Ley, indistintamente) (D.430, 1992), se regula toda actividad pesquera extractiva, de acuicultura y de investigación, que se realice en aguas terrestres, playa de mar, aguas interiores, mar territorial o zona económica exclusiva de la República y en las áreas adyacentes a esta última sobre las que exista o pueda llegar a existir jurisdicción nacional de acuerdo con las leyes y tratados internacionales. Ejerciendo el Estado de Chile la soberanía y jurisdicción sobre tales espacios, la citada ley le otorga a este el derecho de regular y autorizar la explotación y administración de los recursos hidrobiológicos en todos los espacios marítimos antes mencionados.

Esta estructura normativa parte de la premisa de que existe un derecho fundamental amparado por el Constituyente en el artículo 19 N° 21 de la Constitución Política (Constitución Política de Chile, 2005) que garantiza a cualquier persona el derecho a desarrollar cualquier actividad

económica que no sea contraria a la moral, al orden público o a la seguridad nacional, respetando las normas legales que la regulen, y que por tanto mandata al legislador a que la actividad económica de la pesca se regule – en lo que nos importa - en su explotación y administración conforme a una norma de rango legal, en este caso la LGPA.

Como señala Fuentes (2012), *“la actividad pesquera es una actividad económica que, al basarse en la captura de los recursos hidrobiológicos, supone un riesgo para la conservación de los mismos, ya que por el ejercicio de la libertad de pesca podría llegarse a una situación de sobreexplotación y la consiguiente desaparición de los recursos pesqueros. En virtud del artículo 19 N° 21 C.Pol. que asegura a todas las personas el derecho a desarrollar cualquier actividad económica que no sea contraria a la moral, el orden público o a la seguridad nacional, respetando las normas legales que la regulen, es que el Estado regula el acceso a la actividad pesquera y establece limitaciones y condiciones para su ejercicio.”*

Por lo tanto, y partiendo de la premisa de respeto por las garantías que la propia Constitución ha reconocido sobre no discriminación arbitraria en el trato económico (p. Art.19° N° 22) y en el derecho a adquirir la propiedad de un bien (p. Art.19° N° 23), la consagración normativa del ejercicio de este derecho supone dos premisas básicas:

- a) Facultad del Estado a través del legislador de regular quien ejerce la actividad. Para los efectos de este informe, denominaremos a este aspecto como **acceso a los recursos hidrobiológicos**; y
- b) Facultad del Estado de regular como se ejerce la actividad. Para los efectos de este informe, denominaremos a este aspecto como **administración y manejo de los recursos hidrobiológicos**.

a) Del acceso a los recursos hidrobiológicos. Caso de las aguas terrestres.

El artículo 2° N° 1 de la LGPA señala que por actividad pesquera extractiva se entiende aquella actividad pesquera que tiene por objetivo capturar, cazar, segar o recolectar recursos hidrobiológicos, lo que la distingue de la acuicultura (producción de recursos hidrobiológicos administrada por el hombre), la pesca de investigación y la deportiva (o con fines recreacionales). En su desarrollo actual, la ley distingue en principio dos tipos de actividad pesquera extractiva: la pesca industrial y la artesanal.

La actividad pesquera industrial es aquella realizada por armadores industriales, utilizando naves o embarcaciones pesqueras, en el mar territorial y en la zona económica exclusiva de la República. No obstante, la propia LGPA indica en sus artículos 14 y 47 que esta actividad no puede ser desarrollada en el área de reserva para la pesca artesanal, como más adelante se expondrá. Conforme a la misma normativa, existe un acceso general a dicha actividad de pesca, salvo que una determinada pesquería sea declarada en alguno de los regímenes de administración que la ley indica – de plena explotación, de desarrollo incipiente o en recuperación – en cuyo caso se restringe el acceso a la actividad pesquera quedando circunscrita a quienes contaban con autorizaciones para operar con anterioridad al establecimiento del respectivo régimen de administración.

En el caso de la pesca artesanal, ocurre algo similar. En efecto, el artículo 2° N° 28 de la LGPA define la actividad pesquera artesanal como aquella realizada por personas naturales que, en forma personal, directa y habitual, trabajan como pescadores artesanales inscritos en el Registro Pesquero Artesanal, con o sin el empleo de una embarcación artesanal. En este orden de cosas, y conforme al artículo 50 de la misma Ley, el régimen de acceso a la explotación de los recursos hidrobiológicos para la pesca artesanal es el de libertad de pesca, sin perjuicio que para su ejercicio los pescadores artesanales y sus embarcaciones deban previamente inscribirse en el Registro Artesanal que llevará el Servicio. Al igual como en la pesca industrial, la Ley consagra un mecanismo de regulación del acceso a la actividad artesanal en caso de que una o más especies hayan alcanzado un estado de plena explotación, en cuyo caso se puede suspender transitoriamente la inscripción en el registro artesanal en una o más regiones.

Como puede verse, tanto en la actividad pesquera artesanal como en la actividad pesquera industrial, un elemento relevante al momento de determinar quien ejerce la actividad es la del estado de situación biológica de la pesquería, que determina que el Estado regulador puede limitar el acceso a dicha actividad cuando existe un bien jurídico superior que así lo requiere, en este caso, la sostenibilidad de los recursos pesqueros de que se trate.

Desde el punto de vista de su dimensión espacial, y a diferencia de la pesca industrial, la pesca artesanal no solo puede ser ejercida en toda la zona económica exclusiva, sino que además en todo el mar territorial y en las aguas interiores. En este sentido, el artículo 47 de la LGPA reserva a la pesca artesanal el ejercicio de las actividades pesqueras extractivas en una franja del mar territorial de cinco millas marinas medidas desde las líneas de base normales (tanto a partir del

límite norte de la República y hasta el paralelo 43° 25' 42" de latitud sur como alrededor de las islas oceánicas), así como en la playa de mar y en las aguas interiores, siendo la extracción de tales recursos en las aguas interiores de exclusividad de los pescadores artesanales inscritos en el Registro del que trata el artículo 50 de la Ley.

De este modo, la normativa nacional regula la actividad pesquera ejercida en la zona económica exclusiva (para industriales y artesanales), en el mar territorial (para artesanales en toda el área e industriales por fuera de las 5 millas de reserva antes indicada) y en las aguas interiores (exclusivamente para pescadores artesanales).

No obstante, y pese al enunciado del artículo 1° A, la LGPA no establece ni regula quienes ejercen la actividad pesquera extractiva en las aguas terrestres y el régimen de acceso que aplica en dicha área.

En efecto, una lectura de las normas antes indicadas deja claro que, si bien el artículo 1° A de la LGPA enuncia como ámbito de su aplicación todas aquellas aguas que se encuentren bajo soberanía o jurisdicción nacional, no desarrolla el régimen de acceso en las aguas terrestres. No debe confundirse este aspecto no regulado en nuestra legislación – el acceso a recursos hidrobiológicos en aguas terrestres – con la inexistencia de toda regulación sobre la explotación de tales recursos en dicha área, la que sí existe, aunque insuficientemente desarrollada según expondremos más adelante.

Nos encontramos por tanto ante la inexistencia de una normativa que regule el acceso y la necesidad de regularlo, surgiendo la interrogante de ¿cómo abordar esta problemática?

En primer lugar, debemos descartar que se pueda aplicar por vía extensiva alguno de los regímenes de acceso antes indicados, ya que ello implicaría el ejercicio de facultades públicas sin contar con autorización para ello de momento en que el acceso a los recursos hidrobiológicos en aguas terrestres supone desde ya el ejercicio de la facultad por el Estado de regular quienes pueden operar sobre un determinado recurso. Por otra parte, ello supondría además asimilar la condición jurídica de la operación extractiva en aguas terrestres con la de la pesca industrial, o más seguramente con la de la pesca artesanal, en circunstancias que quienes ejecutan la actividad en aguas terrestres no son pescadores artesanales – a quienes la ley les exige una serie de requisitos para habilitar su inscripción, como el título otorgado por la Autoridad Marítima, por

ejemplo – ni califican en algunas de las categorías que el artículo 2 N° 28 de la LGPA señala que ejerce la pesca artesanal, y tampoco podrían inscribir dichos recursos como pesquerías artesanales puesto que, en rigor, el Registro Artesanal no puede incluir aguas terrestres.

Dado lo anterior, y considerando que el acceso a un recurso es una materia que debe ser abordada por una norma de rango legal al materializar las prerrogativas que reconoce el artículo 19 N° 21 y N° 23 de la Constitución, se requiere de un texto de dicha naturaleza para abordar esta materia, y surge acá la interrogante de como iniciar el reconocimiento legal de una actividad que ya se realiza en los hechos desde hace muchos años, como es la de camarón de río del norte.

Este no es un tema nuevo en el sector pesquero, principalmente en la pesca artesanal, en que si bien desde el año 1991 existe un Registro Artesanal que obliga a los pescadores artesanales a inscribirse en el mismo a nivel regional en determinadas pesquerías, existían muchos casos en que las pesquerías de interés de los pescadores habían alcanzado el estado de plena explotación y se había suspendido temporalmente el acceso a la misma de modo de garantizar la sustentabilidad de la actividad pesquera. Así, el Registro Artesanal no constituía un fiel reflejo del esfuerzo pesquero efectivamente realizado y no existía coherencia entre los pescadores artesanales inscritos en determinadas pesquerías y aquellos que efectivamente operaban en las mismas. Por esta razón, durante el último lustro de la década pasada la Subsecretaría de Pesca autorizó pescas de investigación de carácter transitorio con el objeto de recopilar información sobre los usuarios que efectivamente operaban en dichas pesquerías, pero que como instrumento de gestión pesquera no otorgaban certidumbre al pescador artesanal respecto de la titularidad de la inscripción en la pesquería en la cual se encontraban operando.

Por tal razón, a mediados de 2011 se presentó un proyecto de ley que concluyó con la dictación de la Ley N° 20.560, que regularizó la inscripción en determinadas pesquerías artesanales en aquellos casos en que hubieran operado bajo la figura de pesca de investigación, reconociendo dicha actividad fuera del marco jurídico vigente y otorgando certidumbre sobre la misma. No obstante lo anterior, la misma ley circunscribió la figura de la pesca de investigación a aquella necesaria para la obtención de datos e información que sea conducente a generar información biológica y científica disponiendo, entre sus aspectos principales, que el otorgamiento de este tipo de autorizaciones solo se efectuará a naves industriales y a pescadores y embarcaciones artesanales inscritas en el Registro Artesanal, exigiendo la inscripción en la pesquería objeto del estudio en caso que esta se encontrare con su acceso cerrado.

Por esta razón, y si bien la institución de la pesca de investigación constituyó un elemento de base para una construcción legislativa que reconociera actividades extractivas realizadas sin amparo en la norma legal, a partir de la entrada en vigencia de la Ley Nº 20.560 no puede ser utilizada con dicho objeto.

De esta manera, y siendo necesario regular vía legal el acceso a recursos hidrobiológicos en aguas terrestres como lo sería la extracción del recurso camarón de río del norte, y teniendo presente que la naturaleza de esta actividad es más bien local y de subsistencia, una medida podría ser la de seguir los lineamientos que el legislador ya utilizó con ocasión de la operación sobre especies anádromas y catádromas regulada en el artículo 70 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

En efecto, y luego de establecer en el inciso 1º del artículo 70 una prohibición general de captura de especies anádromas y catádromas, provenientes de cultivos abiertos en aguas terrestres – entre otros cuerpos acuáticos -, la LGPA faculta en el inciso 3º del mismo artículo para que el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, por decreto supremo, previos informes técnicos de la Subsecretaría y del Consejo Zonal de Pesca correspondiente, reglamente la captura de dichas especies en aguas definidas por la misma autoridad en que no se aplicará tal prohibición, considerando, entre otros aspectos, aspectos propios de manejo (como los sistemas, artes y aparejos de pesca, las áreas y temporadas de captura, entre otras) como también aspectos relativos al acceso (i.e. la participación de los cultivadores, de los pescadores artesanales y pescadores deportivos en la pesquería)³⁰.

En este sentido, creemos que una alternativa regulatoria válida sería la de considerar incorporar en el Título II que trata en general sobre la administración de las pesquerías un párrafo o artículo nuevo que aborde la pesca a pequeña escala en aguas terrestres. De esta forma, y sin perjuicio de las facultades generales de administración de los recursos hidrobiológicos indicadas en el párrafo 1º del mismo Título y de aquellas contenidas en el artículo 48 bis de la LGPA que establece medidas de administración aplicables a las aguas terrestres, se propone que siguiendo la lógica

³⁰ Mediante D.S. Nº 96 de 2017, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, se aprobó el reglamento que regula captura de especies anádromas y catádromas en áreas marítima del territorio nacional. Complementando dicha regulación, y por resolución exenta Nº 4.317 de 2017, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura dispuso una prohibición general de captura de las especies anádromas provenientes de cultivo abierto a ser aplicada en aguas terrestres, aguas interiores y mar territorial de Chile, permitiéndola excepcionalmente en aguas estuarinas previa realización de un estudio que dé cuenta de la factibilidad técnica, biológica, social y económica de la operación.

del referido artículo 70 se faculte al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo para que - previo informe técnico de la Subsecretaría - pueda autorizar la extracción de recursos hidrobiológicos de fauna nativa en aguas terrestres previa realización de un estudio que dé cuenta de la factibilidad técnica, biológica, social y económica de dicha operación³¹, y estableciendo en el mismo los requisitos que deberán cumplir quienes accedan a la operación en dicha área.

En este punto, será importante dilucidar qué título debiera acreditar quien pretenda acceder a esta operación. Desde ya, es importante considerar que la actividad que se desarrolla sobre la especie camarón de río del norte es propiamente tal una actividad pesquera, aunque no sea así actualmente regulada en tales términos por la LGPA como ya se explicó.

El artículo 606 del Código Civil dispone que la ocupación es un modo de adquirir el dominio de las cosas que no pertenecen a nadie, y cuya adquisición no es prohibida por las leyes chilenas o por el Derecho Internacional. A su turno, los artículos 607 y 608 del mismo Código indican que la caza y pesca son especies de ocupación por las cuales se adquiere el dominio de los animales bravíos, que son aquellos que viven naturalmente libres e independientes del hombre, como las fieras y los peces (Código Civil, 2009).

Resulta importante aclarar lo anterior a objeto de no incurrir en la tentación de querer calificar esta actividad como acuicultura considerando que el artículo 67 de la LGPA incorpora las aguas terrestres como uno de los espacios físicos en que se puede desarrollar esta última actividad. En este sentido, debemos recordar que el artículo 2º N° 3 de la misma LGPA es claro al indicar que la acuicultura tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre, cuestión que difiere diametralmente de la ocupación de animales bravíos que constituye el título originario por el cual los pescadores se hacen dueños de los recursos comunes cuya extracción regula el Estado.

³¹ Considerando que la Constitución garantiza tanto el derecho a desarrollar cualquier actividad económica respetando las normas legales que la regulen como el derecho a adquirir la propiedad de un bien, entendemos que la realización de un estudio que dé cuenta de la factibilidad técnica, biológica, social y económica de dicha operación, por una parte da cuenta de la prerrogativa del Estado para regular el acceso a la actividad pesquera y establecer limitaciones y condiciones para su ejercicio, pero además materializa el enfoque precautorio contenido en el literal c) del artículo 1º C en ecosistemas acuáticos terrestres que tienen menor nivel de resiliencia.

Teniendo en consideración las opciones anteriores para resolver el problema de la pesquería de camarón de río del norte, se consideró la elaboración de una propuesta de modificación legal, de la LGPA, para generar el marco normativo que garantice el ordenamiento de la actividad pesquera sobre este recurso, que permita su explotación sostenible y el desarrollo de la actividad posibilitando regular el acceso y establecer planes de manejo, lo cual se desarrolla más adelante.

3.2 Derechos de pesca y derechos de aguas en cursos de aguas terrestres

Es importante considerar que la extracción de este recurso se efectúa – a diferencia de los demás recursos pesqueros sobre los cuales versa la regulación pesquera – en cursos o cuerpos de agua en los cuales existen ciertos titulares de derechos otorgados por el Estado que les permite aprovecharse de los mismos. Resulta necesario dilucidar como se resuelve esta eventual colisión de derechos y si ello ya se encuentra abordado por nuestra normativa.

Como punto de partida, debemos aclarar que las aguas tienen un régimen doble según su faceta de regulación pública. Como recurso natural, ellas son bienes nacionales de uso público (arts. 595 del Código Civil y 5º del Código de Aguas), vale decir, pertenecen a la nación toda y su uso corresponde indeterminadamente a todos sus habitantes (arts. 19 N° 23 de la Constitución Política de la República y 589 del Código Civil). El artículo 5º del Código de Aguas (DFL 1122, 1981) señala que las aguas son bienes nacionales de uso público y se otorga a los particulares el derecho de aprovechamiento de ellas en conformidad con sus disposiciones. Sin embargo, y por razones de equidad en el aprovechamiento, su gestión incumbe a la administración según las competencias asignadas de forma específica por ley a la Dirección General de Aguas.

Como puede verse, los particulares pueden aprovecharse de las aguas también de forma exclusiva en virtud de un derecho real de naturaleza administrativa, que concede a su titular el uso y goce sobre ellas de acuerdo con el volumen por unidad de tiempo que se le ha asignado (arts. 5º, 6º, 7º y 20 del Código de Aguas). Este derecho pertenece a su titular, quien podrá usar, gozar y disponer de él en conformidad a la ley, conforme los artículos 19 N° 24 de la Constitución Política de la República y 6º del Código de Aguas.

Este derecho real de aprovechamiento puede ser:

- i. consuntivo o no consuntivo, según si faculta a su titular para consumir las aguas totalmente o lo obliga a restituir las a la fuente de extracción tras su uso (arts. 13 y 14 del Código de Aguas);
- ii. de ejercicio permanente o eventual, dependiendo de si permite que el agua se extraiga en la dotación que corresponde o solo en aquellas épocas en que existe un sobrante (arts. 17 y 18 del Código de Aguas) y
- iii. continuo, discontinuo o alternado entre varias personas, según si su titular puede usar las aguas durante todo el día, en ciertos períodos o por turnos (art. 19 del Código de Aguas).

Para tener acceso a este derecho, es necesario que exista disponibilidad del recurso - considerando para ello la relación existente entre las aguas superficiales y subterráneas- y que ella sea legalmente procedente. El propio artículo 22 indica que la Dirección General de Aguas - organismo encargado de constituir un derecho de aprovechamiento sobre aguas existentes en fuentes naturales - deberá constituir este derecho, el que no podrá perjudicar o menoscabar derechos de terceros. Como puede verse, el titular de un derecho real de aprovechamiento de aguas es, por cierto, quien puede favorecerse con los atributos propios de dicho derecho, así, podrá usar, gozar y disponer del mismo, pero no es el dueño de las aguas.

Lo anterior es clave al analizar la relación existente entre los titulares de derechos de aprovechamiento de agua y agentes extractores de recursos hidrobiológicos ubicados en cursos o cuerpos de aguas terrestres. El artículo 30 del Código de Aguas señala que el álveo o cauce natural de una corriente de uso público es el suelo que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus creces y bajas periódicas, disponiendo, en lo pertinente que *"este suelo es de dominio público y no accede mientras tanto a las heredades contiguas"*. Así, podemos ver que existe una regulación diversa tratándose del agua en sí, del cauce en el que está o por el cual escurre y el derecho de aprovechamiento que permite usar de ella en determinadas condiciones.

Por otra parte, un análisis de la normativa sectorial en materia de aguas nos da luces que efectivamente existe un derecho de carácter patrimonial tutelado por el ordenamiento jurídico. Así, el artículo 129 Bis 2º del Código de Aguas referido a la protección de aguas y cauces, señala que la Dirección General de Aguas podrá ordenar la inmediata paralización de las obras o labores que se ejecuten en los cauces naturales de aguas corrientes o detenidas que no cuenten con la autorización competente y que pudieran ocasionar perjuicios a terceros.

En el mismo orden de ideas, el artículo 172 bis dispone - a propósito de la fiscalización - que la Dirección General de Aguas fiscalizará el cumplimiento de las normas del mismo Código, para cuyo objeto podrá incluso iniciar de oficio un procedimiento sancionatorio cuando tomare conocimiento de hechos que puedan constituir infracciones de dichas normas, sancionándolas conforme el artículo 173 del mismo Código.

Como puede verse, el titular de un derecho de aprovechamiento de aguas puede defender que el mismo no se vea afectado en su calidad y cantidad por el hecho o acto de un tercero. Situación diametralmente distinta es aquella en que la afectación deriva de la propia naturaleza – por ejemplo, una sequía - en que entran en juego lógicas de racionamiento y proporcionalidad pues no se trata ya de que el derecho exista o no, sino que no puede ser ejercido por causas que no dependen del actuar del hombre, o del caso en que un tercero se aproveche del cauce en una forma que no afecte ni el caudal ni tampoco la calidad del recurso hídrico – por ejemplo, en términos de no introducir agentes químicos que cambien o modifiquen el agua – ello teniendo presente que el titular del derecho de aprovechamiento no es dueño del álveo ni del agua en sí misma.

De lo expuesto, resulta meridianamente claro que el derecho de aprovechamiento de aguas es un derecho real que confiere a su titular el derecho de usarlas y aprovecharse de ellas, de conformidad con lo que disponga el acto administrativo que lo otorga, lo anterior tanto en cuanto al tipo de derecho de agua, el caudal autorizado, etc, como también en cuanto a cumplir la normativa referida a registros e inscripciones. Pero, así como esto es claro, también lo es el hecho que tal derecho de aprovechamiento no concede ni dominio sobre las aguas ni sobre su cauce.

Ilustrativa resulta para comprender adecuadamente lo expuesto la distinción a la que ya nos refiriéramos, contenida en los artículos 13 y 14 del Código de Aguas entre derecho de aprovechamiento de aguas consuntivo y no consuntivo, según si tal derecho faculta a su titular para consumir las aguas totalmente o, por el contrario, lo obliga a restituir las a la fuente de extracción tras su uso.

Tal clasificación no hace sino confirmar lo expuesto, en cuanto a que lo que se otorga o concede es el uso o aprovechamiento de una determinada cantidad de agua, pero en caso alguno, el dominio del cauce o algo similar. En términos simples, si el derecho es consuntivo, resulta claro que con motivo del uso o aprovechamiento legítimo concedido necesariamente las aguas “se

consumirán” y no serán restituidas, pero en el caso de derechos de uso no consuntivos, la obligación de restitución hace patente que el titular tiene solo derecho a usar las aguas, y por eso mismo, debe devolverlas luego de haberlas usado.

Evidentemente, la normativa permite a las organizaciones de usuarios recabar intervención de entidades fiscalizadoras. Sin embargo, lo anterior es factible en el entendido que un tercero ejecute actos y que, con motivo de ellos, se afecten los atributos del dominio inherentes o propios del derecho real especial de aprovechamiento de aguas concedido. Por el contrario, si un tercero ejecuta actos lícitos que en nada influyen en el ejercicio del derecho otorgado, toda vez que no se afecta ni la cantidad de agua ni sus características, creemos que vulnera normas constitucionales el pretender - fundado en un derecho especial y con un objetivo preciso – exigir una contraprestación a ese tercero u obstaculizar su acceso a un bien nacional de uso público, pues ello implicaría que no estaríamos ante la presencia de un uso legítimo de lo conferido sino en un abuso del derecho que repugna y es rechazado por nuestro ordenamiento jurídico.

Así, y no debiendo existir confusión sobre el objeto sobre el cual recae el derecho de aprovechamiento, el acceso a un río no es incompatible con el derecho de aprovechamiento constituido sobre aguas superficiales, por lo que si un tercero quiere acceder a un río y a propósito de ello no causa afectación alguna a derechos constituidos – ni en cantidad ni calidad del agua - es perfectamente lícito que lo haga ya que la esencia del derecho de aprovechamiento constituido está constituida por la facultad de disponer de un caudal de litros por determinada unidad de medida y en las condiciones del agua que escurre de manera natural por dicho cauce.

Tal como ya hemos indicado, la Constitución asegura a todas las personas el derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales en su artículo 19 Nº 24. En materia de aguas, la citada norma indica expresamente en su inciso final que los derechos de los particulares sobre las aguas, reconocidos o constituidos en conformidad a la ley, otorgarán a sus titulares la propiedad sobre ellos, lo cual deja claro que la Carta Fundamental protegió la propiedad de dichos derechos y su alcance o extensión, pero no otorgó una propiedad sobre las aguas.

No obstante esta propiedad sobre el derecho a aprovechar las aguas, se debe tener presente que ha sido la propia Constitución la que, por una parte, señala que una ley puede establecer limitaciones y obligaciones que deriven de la función social del objeto sobre el cual recae ese (19

Nº 24), y por otra parte garantiza que las normas legales que - por mandato de la misma Constitución - regulen o complementen las garantías que esta establece o que la limiten en los casos en que ella lo autoriza, no podrán afectar los derechos en su esencia, ni imponer condiciones, tributos o requisitos que impidan su libre ejercicio (artículo 19 Nº 26).

Conforme a esta última disposición, el Constituyente garantiza que nadie puede - so pretexto de ejercer un derecho constitucionalmente protegido como la propiedad de un determinado derecho - afectar la esencia de otro derecho del mismo rango que corresponden a un tercero (del mismo rango en cuanto constituyen derechos económicos patrimoniales).

De esta forma, y llevándolo al caso en estudio, **se puede sostener que en la medida que el ejercicio de derechos por parte de terceros** – como lo sería el derecho al acceso a una actividad económica como la pesca extractiva en aguas terrestres - **se haga sin afectación en la esencia del derecho de otros** – como lo sería el derecho real de aprovechamiento de aguas superficiales en curso o cuerpo de agua terrestre - **no puede existir un entramamiento arbitrario al derecho de acceder al cauce si su ejercicio se ajusta a la normativa legal dictada al efecto** – como lo sería una normativa contenida en la LGPA sobre pesca en agua terrestres, por ejemplo –, **y ello no afecta el ejercicio de dicho derecho de aprovechamiento**. Sostener lo contrario constituiría, en nuestra opinión, una flagrante vulneración del artículo 19 Nº 26 de la Constitución al afectar en la esencia los derechos de los pescadores de aguas terrestres so pretexto de defender derechos de igual naturaleza económica - como lo serían los de aprovechamiento de aguas superficiales – que podría tornarse en un abuso del derecho conferido para aprovecharse del recurso hídrico.

3.3 Ordenamiento y manejo de cuencas

Los procesos de degradación ambiental conducen a un desequilibrio del funcionamiento de las cuencas, provocando desajustes importantes en el ciclo hidrológico, lo cual condiciona las posibilidades de vida y desarrollo, sobre todo en zonas áridas. En este escenario, el manejo adecuado de los recursos renovables y la restauración de las áreas degradadas son acciones necesarias para revertir los procesos negativos que limitan el desarrollo de amplios sectores rurales. En el ciclo hidrológico intervienen 3 grandes sistemas, junto al sistema humano: sistema atmosférico, sistema biológico y sistema geológico (Torres, 1993).

La OCDE en su informe de "Evaluaciones del desempeño ambiental" para el caso de Chile, entre sus recomendaciones realizadas, sugiere "desarrollar un **enfoque integrado de gestión de cuencas** para mejorar el manejo de los recursos hídricos y forestales y para proporcionar servicios ambientales con más eficiencia" (CEPAL-OCDE, 2005) y alerta sobre la asignación de derechos de agua por sobre de la capacidad de las cuencas, que en las cuencas del norte de Chile estarían al margen del cumplimiento de los requisitos ecológicos³² (CEPAL-OCDE, 2016).

La Subdere por su parte diseñó un instrumento de acción pública para el ordenamiento territorial denominada "Plan Regional de Ordenamiento Territorial" (PROT), donde las cuencas, corresponden a una de las cuatro componentes consideradas (componente rural, componente urbano, componente costero y **componente de cuencas hidrográficas**). Como instrumento de acción pública, el PROT integra las visiones sectoriales y los diferentes niveles de gobierno que comparten responsabilidades sobre el mismo. Luego el Plan asume que el ordenamiento territorial es un tema de carácter transversal que requiere una mirada integral, y de manera específica, el análisis de riesgos asociados a amenazas naturales (Subdere, 2011).

En específico a la Componente de Análisis de Cuencas Hidrográficas, la Subdere expresa que el proceso de planificación debe buscar orientar el **uso y manejo integrado de recursos naturales de una cuenca**, permitiendo procesos de gestión ordenados, articulados e informados, conducentes a optimizar los impactos positivos de las intervenciones, desde el punto de vista social, económico y ambiental, todo ello en pos del bienestar presente y futuro de la sociedad. En el documento, la Subdere señala que se deben construir zonificaciones regionales de los sistemas urbano, rural, costero y de cuencas, que corresponden a mapas de prioridades respecto a la funcionalidad preferente de unidades territoriales (Subdere, 2011).

En términos generales la problemática del manejo de cuencas hidrográficas a nivel nacional corresponde a riesgos de catástrofes naturales, disminución del potencial productivo de los recursos naturales y crecientes conflictos en el uso de los recursos (Francke, 2002). En el contexto

³² En la reforma del Código de Aguas de 2005 se estableció un caudal ecológico mínimo (del 10% al 20% del caudal anual medio de los ríos), que fue actualizado en 2014, cuando se adoptó un mínimo más flexible del 50% del caudal mensual, aunque se mantuvo el límite máximo al 20%. A partir de 2010, se han adoptado seis normas secundarias de calidad ambiental destinadas a proteger la vida acuática y se están formulando otras cinco. Una vez que todas estén aprobadas, cubrirán nueve cuencas fluviales y dos cuencas colectoras lacustres de todo el país. En este marco es que las cuencas del norte de Chile no están incluidas en estas decisiones (CEPAL-OCDE, 2016).

nacional, sin embargo, se debe considerar la situación de déficit hídrico y las catástrofes provocadas por aluviones, lo cual ha llevado a que la agenda del gobierno se concentre en estos aspectos; quedando invisibilizadas actividades como la de los camaroneros en los diversos ríos del país. Así, las acciones han estado dirigidas a la formación de las mesas del agua, desarrollo de estudios que incluyen la elaboración de modelos hidrogeológicos de las cuencas con el fin de disponer de un balance hídrico confiable que no deje lugar a especulaciones; y estudios en materia del mercado de agua y los valores con que se transan los derechos (Dourojeanni, et al., 2010).

Los sistemas modernos de gestión de recursos hídricos por cuencas implican en teoría, alcanzar metas compatibles desde el punto de vista económico, social y ambiental. Considerando que el código de aguas de Chile está básicamente orientado a la obtención de metas y eficiencias económicas el desafío de los miembros de las Mesas del Agua no es menor. La ecuación simplista establecida por el código se basa en que si hay propiedad sobre el agua hay mercado y si hay mercado hay eficiencia de uso, pero es una ecuación incompleta: no considera lo ambiental ni lo social (Dourojeanni, et al., 2010).

Hay dos temas o conceptos relacionados a la gestión integrada de cuencas que se han venido debatiendo desde hace algunos años en Chile: La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y la Gestión Integrada de Cuencas a veces llamada Gestión Ambiental Integrada por Cuencas (un enfoque que amplía el primero incorporando consideraciones ambientales). Hay ciertamente más referencias con relación a la GIRH que sobre la Gestión Integrada (ambiental) de Cuencas. En forma aplicada y con resultados, la Gestión Integrada está en Chile en una fase inicial. Las acciones prácticas parecen por ahora limitarse a iniciativas locales, situación que contrasta con otros países, en donde la visión de gestión integrada del agua parte desde el nivel nacional. Entre las iniciativas de carácter local, se destacan avances en la cuenca del Biobío, del Limarí, de Rapel (Cachapoal y Tinguiririca) y Aconcagua (Dourojeanni, et al., 2010); no obstante, los recursos pesqueros permanecen invisibilizados, siendo una excepción la notoriedad que han logrado - al menos a nivel regional y local - los camaroneros del Choapa, aun cuando esta se ha limitado a demandar beneficios y participar en algunos procesos de coordinación relacionados con acciones de intervención en el cauce del río.

El concepto de "Gestión Integrada del Recurso Hídrico" aplicado a cuencas parece por otro lado ser demasiado ambiguo para generar una demanda para establecer un sistema de gestión con este fin. Las iniciativas que han tenido cierto avance se orientan a alcanzar objetivos precisos tales

como mejorar la calidad del agua, solucionar conflictos entre usuarios de un mismo cauce, entre otros. Cuando las metas son ambiguas no se generan proyectos factibles (Dourojeanni, et al., 2010).

El ministerio del medio ambiente de Colombia, hace la distinción entre ordenamiento y manejo de cuencas, señalando que “se entiende por ordenación de una cuenca la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna, y por manejo de la cuenca, la ejecución de obras y tratamientos” (MinAmbiente, 2013, p. 10).

En este contexto, un plan de ordenamiento de la cuenca debe considerar planteamientos que combinen la conservación de la biodiversidad con el desarrollo sustentable en la cuenca, siendo el camarón de río una especie que debe ser parte del objetivo de conservación de la biodiversidad, de la consolidación de la actividad pesquera y el reconocimiento sociocultural de esta práctica con orígenes ancestrales.

3.4 Propuesta de marco regulatorio a nivel de ley: ordenamiento pesquero

El mandato que establece que la Subpesca y Sernapesca deben participar en esta materia, está definido en los artículos 17 y 25 del DFL N° 5 de 1983 (DFL 5, 1983) que fijan en la Subpesca las competencias para elaborar las normas de protección, de control y de aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos disponibles y de su medio, y en el Servicio las competencias para aplicar dicha normativa y fijar su cumplimiento. Lo anterior tiene directa relación con los principios contenidos en el artículo 1° C de la LGPA (D.430, 1992), que exigen a la autoridad la recopilación, verificación, e información sistemática, oportuna, correcta y pública de la data referida a los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas. En este sentido, son los órganos definidos en el DFL N° 5 de 1983 antes referidos los que permiten asegurar el establecimiento de un marco jurídico y administrativo eficaz a escala local y nacional, según proceda, para la conservación de los recursos pesqueros y la ordenación pesquera proporcionada a la capacidad de producción de los recursos pesqueros y al aprovechamiento sostenible de los mismos, conforme lo exige el artículo 7 del Código de Conducta para la pesca responsable de la FAO (FAO, 1995).

La modificación legal propuesta incluye modificaciones a la LGPA para incorporar las pesquerías en aguas terrestres (D.430, 1992), la ley que otorga facultades al director nacional de Sernapesca para nombrar fiscalizadores ad-honorem con el fin de dotar de mecanismos que apoyen la

fiscalización en cursos y cuerpos de aguas terrestres (Ley 18.465, 1985), y la ley que crea el INDESPA, incorporando al acceso a los beneficios que esta ley establece a los pescadores a pequeña escala en aguas terrestres (Ley 21.069, 2018).

3.4.1 Propuesta de modificación de leyes para el acceso, manejo y explotación de pesquerías terrestres, con enfoque en el recurso hidrobiológico camarón de río del norte (*Cryphiops caementarius*)

Artículo 1º.- Modifíquese la Ley General de Pesca y Acuicultura, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por D.S. Nº 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, en la forma que se indica a continuación:

- a) Modifícase el artículo 2º, en el sentido de incorporar el siguiente numeral 73), nuevo:

"73) Pesca a pequeña escala en aguas terrestres: actividad pesquera que tiene por objeto la captura y recolección de recursos hidrobiológicos en cursos y cuerpos de agua, practicada generalmente por individuos, grupos familiares o comunitarios u organizaciones asentadas en comunidades ribereñas a dichos cursos y cuerpos, mediante el empleo de trabajo manual autónomo y con o sin el apoyo de embarcaciones con poca autonomía y tecnificación."

- b) Incorpórase en el Título II el siguiente Párrafo 7º, nuevo

"Párrafo 7º De la pesca a pequeña escala en aguas terrestres

Artículo 13 G.- Mediante Decreto del Ministerio, expedido bajo la fórmula "Por orden del Presidente de la República", previo informe técnico de la Subsecretaría, se podrá autorizar la extracción de recursos hidrobiológicos de la fauna nativa en aguas terrestres previa realización de un estudio que dé cuenta de la factibilidad técnica, biológica, social y económica de dicha operación.

El decreto que así lo autorice indicará, al menos, el curso y/o cuerpo de agua en que se autoriza la extracción, con indicación precisa del área autorizada, la o las especies autorizadas a ser extraídas, con sus respectivos artes y aparejos de pesca, el esfuerzo pesquero máximo autorizado

en la cuenca, y otros requisitos para acceder a la operación pesquera. En todo caso, las capturas solo podrán efectuarse con artes de pesca que califiquen como no mecanizadas.

La estimación del esfuerzo pesquero máximo autorizado será establecida por la Subsecretaría en base al informe técnico descrito en este artículo. No obstante, cada dos años, la Subsecretaría deberá estimar esta capacidad de carga considerando los criterios definidos en el respectivo plan de manejo.

Para acceder a la operación autorizada conforme a los incisos anteriores, las personas que así lo requieran deberán presentar una solicitud dirigida a la Dirección Regional del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y:

- acreditar poseer residencia efectiva en la o las comunas en que se sitúa el curso y/o cuerpo de agua;
- no haber sido sancionado por infracción a las normas de la presente Ley durante los 5 años anteriores a la fecha del Decreto indicado en el inciso primero del presente artículo;
- y
- cumplir con los demás requisitos para acceder a la operación definidos en el Decreto indicado en el inciso primero del presente artículo.

La Dirección Regional de Pesca y Acuicultura elaborará una nómina con las personas que soliciten la operación en el curso y/o de cuerpo sobre las especies autorizadas, la que se completará hasta que se alcance el esfuerzo pesquero máximo autorizado en la cuenca.

La nómina antes referida facultará a quienes aparezcan individualizados en ella a operar conforme lo autorizado en el presente artículo por un plazo máximo de 2 años contados desde la fecha de su publicación conforme al artículo 174 de la presente Ley.

Al término del plazo antes indicado, el Servicio procederá a dictar una nueva nómina, en la cual incorporará de oficio solo a aquellas personas que, estando en la nómina previa, hayan operado la cantidad mínima de días, según lo establecido en el respectivo plan de manejo para la o las especies objetivo y curso y/o cuerpo de agua autorizadas durante los 2 años anteriores, y cumplan con los requisitos indicados en el inciso tercero del presente artículo.

Con todo, si concluido el procedimiento establecido en el inciso anterior quedaren cupos por llenar conforme al esfuerzo pesquero máximo definido para el curso y/o cuerpo de agua respectivo, se procederá a completar dicha nómina conforme a lo dispuesto en los incisos tercero y cuarto del presente artículo.

Artículo 13 H.- La Subsecretaría deberá establecer un plan de manejo para la pesca a pequeña escala en aguas terrestres por cada curso y/o cuerpo de agua terrestre en que se autorice la extracción de recursos hidrobiológicos conforme al artículo anterior. Para efectos de elaboración, evaluación, y modificación si correspondiere, de la propuesta de plan de manejo antes indicada, el Director Zonal de Pesca conformará un Comité de Manejo, que presidirá, y que estará constituido por los representantes de los pescadores a pequeña escala en aguas terrestres que al efecto se convoquen a participar del mismo y otros actores relevantes. Un reglamento determinará cómo se van a definir los participantes permanentes del Comité de Manejo, su funcionamiento, el contenido mínimo del plan de manejo y los requisitos para participar en el Comité de Manejo antes indicado. En todo caso, el plan de manejo deberá establecer los criterios para estimar el esfuerzo máximo autorizado en la cuenca, considerando aspectos biológico-pesqueros, sociales y económicos, los cuales serán la base para que la Subsecretaría actualice el esfuerzo máximo autorizado cada 2 años. Además, el plan de manejo deberá establecer, para las personas incluidas en las nóminas, los criterios de mantención en dichas nóminas, relacionado con los días de operación por temporada u otro criterio pertinente, que deberá ser justificado técnicamente.

El Comité de Manejo deberá establecer el periodo en el cual se evaluará el plan de manejo, el que no podrá exceder de 5 años desde la fecha de la resolución que aprueba dicho plan.

La Subsecretaría, mediante Resolución, aprobará si procede la propuesta de plan de manejo elaborado por el Comité antes indicado, teniendo sus disposiciones el carácter de obligatorio para quienes desarrollen actividades en el área y sobre el recurso de que se trate.

En caso de incumplimiento grave de las obligaciones establecidas en virtud del plan o programa de manejo, la Subsecretaría podrá suspender al infractor de su participación en las actividades desarrolladas en el marco del plan de manejo, hasta por un plazo de 1 año contado desde la fecha de la resolución que así lo disponga. En caso de reiteración de infracciones, la Subsecretaría podrá disponer la exclusión del infractor del referido plan”.

Artículo 13 I.- Sin perjuicio de las facultades generales de administración de los recursos hidrobiológicos indicadas en el párrafo 1º del presente Título, en los planes de manejo a que se refiere el artículo anterior se podrán establecer por resolución del Subsecretario las siguientes medidas:

- a) Criterios y límites de extracción para la cuenca en que se aplica el plan de manejo;
- b) Traslocación y repoblamiento de recursos hidrobiológicos objeto del plan, que deberá contar con un informe técnico que evalúe el impacto ecológico y genético; no obstante, en ningún caso podrá realizarse por sobre su rango de distribución natural y
- c) Técnicas de captura y/o extracción.

Modifícase el artículo 63, en el sentido de intercalar en su inciso 3º, a continuación de la frase "organizaciones de pescadores artesanales asignatarias de áreas de manejo," la expresión "así como quienes realicen actividades de pesca a pequeña escala en aguas terrestres en virtud de los artículos 13 G y siguientes".

Artículo 2º- Modifíquese la Ley N° 18.465³³, que otorga facultades que indica al Director del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, en los siguientes términos:

- a) En el artículo 1º, en el sentido de incorporar en su inciso 1º, a continuación de la expresión "*actividades de pesca deportiva*", la frase "*y de pesca a pequeña escala en aguas terrestres*"; y
- b) En el artículo 3º, en el sentido de incorporar en su literal a), a continuación de la expresión "*actividades de pesca deportiva*", la frase "*y de pesca a pequeña escala en aguas terrestres*".

Artículo 3º- Modifícase la Ley N° 21.069³⁴, que crea el Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura a Pequeña Escala, en los siguientes términos:

³³ Este artículo añade la pesca a pequeña escala en aguas terrestres a las facultades del Director del Servicio Nacional de Pesca para nombrar o remover inspectores ad-honorem, que ejercerán labores de fiscalización, con el fin de dotar de mecanismos que contribuyan a mejorar la fiscalización, (Ley 18.465, 1985).

³⁴ Este artículo incorpora a la pesca a pequeña escala en aguas terrestres en la ley que crea el INDESPA posibilitando el acceso a los beneficios que esta ley contempla (Ley 21.069, 2018).

- a) En el artículo 1º, en los siguientes términos:
- a. En el sentido de reemplazar la expresión “de la pesca artesanal y de la acuicultura a pequeña escala” las dos veces que aparece, por “de la pesca artesanal, de la pesca a pequeña escala en aguas terrestres y de la acuicultura a pequeña escala”;
 - b. En el sentido de reemplazar la expresión “de la pesca artesanal y de acuicultura a pequeña escala” por “de la pesca artesanal, de la pesca a pequeña escala en aguas terrestres y de acuicultura a pequeña escala”;
 - c. En el sentido de agregar el siguiente literal i), nuevo:

“i) Pesca a pequeña escala en aguas terrestres: actividad pesquera que tiene por objeto la captura y recolección de recursos hidrobiológicos en cursos y cuerpos de agua, practicada generalmente por individuos, grupos familiares o comunitarios u organizaciones asentadas en comunidades ribereñas a dichos cursos y cuerpos, mediante el empleo de trabajo manual autónomo y con o sin el apoyo de embarcaciones con poca autonomía y tecnificación.”.
- b) En el artículo 2º, en los siguientes términos:
- a. En el sentido de reemplazar la expresión “de la pesca artesanal y de la acuicultura a pequeña escala” por “de la pesca artesanal, de la pesca a pequeña escala en aguas terrestres y de la acuicultura a pequeña escala”; y
 - b. En el sentido de reemplazar la expresión “de la pesca artesanal, de la acuicultura a pequeña escala” por “de la pesca artesanal, de la pesca a pequeña escala en aguas terrestres y de la acuicultura a pequeña escala”; y
- c) En el artículo 3º, en los siguientes términos:
- a. En el sentido de reemplazar la expresión “de la pesca artesanal y de la acuicultura a pequeña escala” las dos veces que aparece, por “de la pesca artesanal, de la pesca a pequeña escala en aguas terrestres y de la acuicultura a pequeña escala”;
 - b. En el sentido de reemplazar la expresión “para la pesca artesanal y la acuicultura a pequeña escala” por “para la pesca artesanal, la pesca a pequeña escala en aguas terrestres y la acuicultura a pequeña escala”; y
 - c. En el sentido de reemplazar la expresión “de la pesca artesanal y acuicultura a pequeña escala” por “de la pesca artesanal, pesca a pequeña escala en aguas terrestres y acuicultura a pequeña escala”.

Artículo 4º- Las referencias que las leyes, reglamentos u otras normas vigentes hagan al Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala, se entenderán hechas al Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal, de la Pesca de Pequeña Escala en Aguas Terrestres y de la Acuicultura de Pequeña Escala.

Disposiciones Transitorias

Artículo Primero Transitorio- Excepcionalmente, dentro de los 6 meses siguientes a la publicación de esta ley, por una o más resoluciones de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura se establecerán una o más nóminas de los pescadores habilitados para operar sobre el recurso camarón de río del norte *Cryphiops caementarius* en cada uno de los cursos y cuerpos de agua donde haya recurso en su rango de distribución geográfica.

Las personas que hayan sido incorporadas en el "Programa para la consolidación de la Estrategia Pesquero Acuícola (EPA) del camarón de río del norte (*Cryphiops caementarius*) en la cuenca hidrográfica del Río Choapa", Código BIP 30480241-0, financiado con cargo al Fondo Nacional de Desarrollo Regional, gozarán de preferencia para incorporarse en estas nóminas³⁵.

Para tales efectos, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura abrirá un período especial no mayor a 2 meses para la incorporación en las referidas nóminas, en el que solo podrán participar las personas que, cumpliendo con los requisitos establecidos en el inciso tercero del artículo 13 G de la Ley General de Pesca y Acuicultura, gocen de la preferencia indicada en el inciso anterior. En caso de que exista un número mayor de postulantes que gocen dicha preferencia, deberá elegirse entre ellos por sorteo.

Vencido el plazo a que alude el inciso anterior, y en el evento de existir cupos vacantes luego de aplicada la preferencia señalada, se procederá a completar dichas nóminas conforme al inciso cuarto del artículo 13 G de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

³⁵ Es necesario revisar la existencia de otros proyectos ejecutados, con una antigüedad no mayor a 5 años, donde haya habido participación de los camaroneros o se haya catastrado las personas que realizan actividad extractiva de camarón de río del norte en la cuenca del Choapa, con el fin de incluirlos en este acceso preferente a las nóminas que se generen.

Artículo Segundo Transitorio- Las personas que cumpliendo con los requisitos establecidos en el artículo anterior no hubieren sido incorporados en la nómina respectiva podrán interponer los recursos de reposición y jerárquico establecidos en el artículo 59 de la Ley N° 19.880³⁶, con las siguientes salvedades:

- a) El plazo para presentar el recurso de reposición en contra de la resolución que establece la respectiva nómina será de 15 días hábiles contados desde la fecha de publicación de la misma en los términos establecidos en el artículo 174 de la Ley General de Pesca y Acuicultura; y
- b) En caso de que solo se interponga el recurso jerárquico, el plazo será el mismo que el indicado en el literal anterior.

Vencido el plazo para interponer los recursos de reposición y jerárquico, o una vez resueltos, la Subsecretaría procederá a comunicar al Director Zonal de Pesca respectivo las nóminas definitivas de los pescadores habilitados para operar sobre el recurso camarón de río del norte *Cryphiops caementarius*, a objeto que proceda a la conformación de los Comités de Manejo para cada una de las respectivas cuencas y elaborar el plan de manejo respectivo.

3.4.2 Creación de instancia formal de coordinación

Con objeto de que la propuesta de ordenamiento pesquero, sumada a la propuesta de plan de manejo para la pesquería de camarón de río del norte, cumplan con los objetivos propuestos, se recomienda la creación de una instancia formal de coordinación interinstitucional, y una de coordinación público-privada.

Lo anterior, debido a que las iniciativas vigentes que abordan la gestión de cuencas no son integrales y dejan fuera actividades como la de extracción de camarón de río del norte, centrándose solo en la gestión de recursos hídricos. A modo de ejemplo, los planes de gestión estratégica de cuencas impulsados por la DGA en los ríos Maule, Copiapó, Choapa, Limarí, Elqui, Huasco, Maipo, Aconcagua, Loa, Quilimarí y Petorca, correspondientes a las cuencas con mayor estrés hídrico, tienen el foco solo en conocer la oferta y demanda actual y proyectada de agua, y establecer un portafolio de acciones para asegurar su abastecimiento y calidad (País Circular, s.f.);

³⁶ Ley que establece los procedimientos administrativos que rigen los actos de los órganos de la administración del Estado (Ley 19.880, 2003).

lo cual es consistente con lo planteado por el Ministerio de Obras públicas del cual dependen (MOP, s.f.).

La gobernanza de esta instancia deberá ser definida por las autoridades locales, provincial (gobernador) o regional (intendente) u otra que sea pertinente; siendo una alternativa dar continuidad a la instancia creada al tenor de este programa.

Lo anterior, es una necesidad porque dado que las cuencas constituyen sistemas con múltiples intereses, presiones de uso y, en consecuencia, de complejas soluciones, la creación de una instancia de coordinación interinstitucional y de coordinación entre actores públicos y privados es un imperativo, cuya creación podría generar beneficios tales como:

- 1) Generación de un espacio que facilite la toma de decisiones y la resolución de conflictos permitiendo unas relaciones armónicas entre los diversos actores,
- 2) Articulación de los instrumentos de planificación de orden nacional, regional y local con incidencia directa en la cuenca,
- 3) Generación de una gobernanza local, con identificación de responsabilidades y derechos de los diversos actores, que permita la integración del sector público, privado y comunitario, en un solo proceso de sostenibilidad ambiental de la cuenca y
- 4) Facilitar la gestión de recursos, así como contribuir a su uso eficiente, para generar la investigación necesaria y los programas de monitoreo que permitan la implementación de un plan de ordenamiento y manejo integral de la cuenca.

Este tema ha sido un aspecto de discusión en instancias de la FAO para la pesca continental, donde se identifica que una de las más graves amenazas para el desarrollo de la pesca continental y la acuicultura es la degradación ambiental, que en algunos casos ya constituye un verdadero obstáculo para la implementación del Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995), debido a la falta de cooperación entre las instituciones responsables del ambiente y las que se ocupan de la pesca continental y la acuicultura. Es por lo que FAO recomienda a los Gobiernos que tomen las medidas necesarias para mejorar la cooperación institucional para lograr una calidad ambiental capaz de sostener la pesca continental y promover el desarrollo de la acuicultura (FAO, 1998). En Chile, esta situación es aún más dramática para el manejo de los recursos hidrobiológicos explotados y el resguardo de sus ecosistemas, ya que no existe - en rigor - una

institución que se haga cargo de la pesca continental, situación que se espera resolver con la propuesta de ordenamiento pesquero que se incluye en el presente informe.

Capítulo V: Propuesta de plan de manejo para *Cryphiops caementarius* en la cuenca del Choapa

La propuesta de plan de manejo presentada en este capítulo presupone que las modificaciones legales propuestas en el “Capítulo IV: Propuesta de ordenamiento pesquero”, se han realizado. No obstante, incluye objetivos y acciones que pueden llevarse a cabo independiente de las modificaciones legales propuestas, referidas al desarrollo de la acuicultura a pequeña escala de *C. caementarius* y el fortalecimiento de la cadena de valor.

Algunos aspectos destacados de la propuesta, tanto a nivel del ordenamiento, como del manejo, es que el acceso se sustenta en las condiciones del recurso, considerando tanto, aspectos biológico-pesqueros, como sociales y económicos. Además, incorpora límites a la duración del acceso a nivel de ley, por dos años, y el plan de manejo deberá incorporar los criterios de mantención de los camaroneros en las nóminas, en base a su habitualidad de la operación de pesca (días trabajados por temporada, a escala anual).

En este capítulo se incluyen los siguientes aspectos de la pesquería de *C. caementarius*: descripción de la pesquería; y descripción de la cadena de valor, con un análisis de la demanda nacional de recursos hidrobiológicos en el sector Horeca³⁷.

1 Marco teórico

En términos legales, la propuesta de plan de manejo de *C. caementarius* se ajusta a lo establecido en la LGPA (D.430, 1992) y las modificaciones legales propuestas en este informe.

La LGPA establece en el Art. 1ºB, que “**El objetivo de esta ley es la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos**, mediante la aplicación del **enfoque precautorio**, de un **enfoque ecosistémico en la regulación pesquera y la salvaguarda de los ecosistemas marinos en que existan esos recursos**” (D.430, 1992). La misma ley señala que la aplicación del enfoque precautorio implica ser cauteloso en la administración y conservación de los recursos cuando la información científica sea incierta, no confiable o

³⁷ Acrónimo de hoteles, restaurantes y cafeterías.

incompleta, sin que lo anterior sea usado como argumento para posponer o no tomar medidas de conservación y administración, coincidente con lo planteado por FAO (FAO, 1997).

En relación con el enfoque ecosistémico, la ley señala que su aplicación implica considerar las interrelaciones de las especies predominantes en un área determinada (D.430, 1992), siendo una definición reduccionista si se considera la definición dada por FAO y otros autores (Fletcher, et al., 2010; FAO, 2003; Staples & Funge-Smith, 2009; Shepherd, 2006). No obstante, la definición de plan de manejo que se hace en la LGPA, de alguna forma amplia el concepto al señalar que los planes de manejo deberán considerar aspectos biopesqueros, sociales y económicos.

El objetivo del enfoque ecosistémico en pesquerías (EEP) es lograr el desarrollo sustentable, lo cual considera el balance entre el bienestar del ser humano y del ambiente, sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, hecho posible en el marco de un adecuado sistema de gobernanza (Staples & Funge-Smith, 2009). Este enfoque considera 12 principios (Shepherd, 2006):

1. La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad,
2. La gestión de los recursos naturales debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo,
3. Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas,
4. Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto económico. Este tipo de programa de gestión de ecosistemas debería:
 - i. Disminuir las distorsiones del mercado que repercuten negativamente en la diversidad biológica;
 - ii. Orientar los incentivos para promover la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica; y
 - iii. Procurar, en la medida de lo posible, incorporar los costos y los beneficios en el ecosistema de que se trate.
5. A los fines de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas debería ser un objetivo prioritario del enfoque ecosistémico,
6. Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento,

7. El enfoque ecosistémico debe aplicarse a las escalas especiales y temporales apropiadas,
8. Habida cuenta de las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan a los procesos de los ecosistemas, se deberían establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas,
9. En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable,
10. En el enfoque ecosistémico se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica y su integración,
11. En el enfoque ecosistémico deberían tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales y
12. En el enfoque ecosistémico deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.

La meta es integrar los conocimientos e incertidumbres del sistema natural y los objetivos de la sociedad, a través del co-manejo (Berkes, 1994; Berkes & Hanley, 1997; Berkes, 1997), cumpliendo con los principios del Código de Conducta para la Pesca Responsable de FAO (FAO, 1995).

En los sistemas socio-ecológicos, para enfrentar la incertidumbre que surge de la variabilidad y complejidad de los sistemas naturales, el manejo debe ser adaptativo, con el propósito de ir corrigiendo las medidas de manejo de acuerdo con los resultados que se vayan registrando a consecuencia de decisiones previas (Walters & Holling, 1990; Armitage, et al., 2007).

Un aspecto central del enfoque ecosistémico es la participación de los usuarios en el manejo de los recursos, poniendo a las personas y el uso de los recursos naturales como el punto de partida de la toma de decisiones (Shepherd, 2006).

En cuanto al acceso equitativo a los recursos, si se considera que el Estado es el responsable de administrar los recursos que son de todos (Código Civil, 2009), a nivel del manejo se deben tomar los resguardos para que las capturas sean equitativas entre los usuarios. Lo anterior, no debe ser entendido como una pretensión de instalar un sistema de privatización de los recursos naturales, mediante cuotas u otras asignaciones, sino que alerta sobre la necesidad de incorporar medidas que permitan prevenir que unos pocos extractores (i.e. camareros) capturen una fracción sustancialmente mayor que los demás. A modo de ejemplo se debe señalar que, en algunos

recursos algales, el 80% de los desembarques es realizado solo por alrededor del 20% de los usuarios que operan en un año, repartiéndose el 20% restante el 80% de los usuarios (Tapia, et al., 2016). En este sentido, en el plan de manejo se deben incluir mecanismos para evitar que esto suceda, los cuales están resguardados en la propuesta de ordenamiento, incorporando la posibilidad de incluir criterios y límites de extracción.

2 Metodología

La descripción de la pesquería de camarón de río del norte se realizó en base a una revisión bibliográfica, incluyendo publicaciones científicas e informes y reportes técnicos, datos disponibles en diversas bases estadísticas, así como el levantamiento de información desde los propios usuarios realizado en el marco de este programa, tanto por el equipo de CESSO como de IFOP y la UCN.

El análisis de la cadena de valor posibilita examinar en detalle las innovaciones en cada uno de los eslabones, permitiendo identificar a los actores, vínculos e innovaciones de producto y de proceso. Este enfoque es sistémico e integral y constituye una herramienta de análisis técnico fundamental para tomar decisiones políticas para promover el desarrollo de determinados sectores productivos (Oddone & Beltrán, 2013). La descripción de la cadena de valor se realizó en base a información publicada en diversas fuentes bibliográficas, el levantamiento de información desde los usuarios, levantamiento de información del sector Horeca a través de un *focus group*, y bases de información del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) para datos de desembarque y visaciones³⁸; de FAO, FishStat³⁹, para producción mundial de camarones; de la Cámara Nacional de Acuicultura de Ecuador⁴⁰, para estadísticas de exportaciones ecuatorianas de camarón; del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) para los datos de exportaciones pesqueras y acuícolas nacionales; y del Centro de Comercio internacional (ITC) con su plataforma Trade Map (Trade statistics for international business development⁴¹), para los datos del mercado mundial de camarones. Adicionalmente, para la caracterización general de la demanda de recursos hidrobiológicos se realizó una revisión de informes de estudios realizados en Chile, de la base

³⁸ Respuesta de Sernapesca a IFOP, mediante Ord./GIA/N°160515, por solicitud de información de visaciones de camarón de río del norte (consulta SIAC 460315619 de fecha 12/11/2019).

³⁹ Software para la pesca y la acuicultura. FishStat Plus - Programa informático universal para series cronológicas de estadísticas pesqueras.

⁴⁰ <http://www.cna-ecuador.com/estadisticas/>

⁴¹ <https://www.trademap.org/>

nacional de restaurantes disponible en el Servicio de Impuestos Internos (SII)⁴², estudios específicos de camarón de río del norte; e informes de estudios de consumo de productos marinos en Chile. A partir de este diagnóstico se identificó áreas de mejora para fortalecer la cadena de valor.

La identificación y descripción del problema principal, y de los problemas relacionados, del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte se realizó en base a los resultados reportados en el Capítulo III: Descripción de los problemas del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte, acotando la selección a los problemas pertinentes al alcance de un plan de manejo pesquero.

Para la formulación del plan de manejo, en cuanto a la definición de propósito, objetivos, indicadores y acciones o medidas de manejo, se tuvo en consideración la guía de Hindson et al. (Hindson, et al., 2005), dado que es la guía adoptada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para la formulación de los planes de manejo contenidos en la actual LGPA; los actuales planes de manejo aprobados de pesquerías⁴³; así como las recomendaciones realizadas por el Comité Científico Técnico Bentónico en cuanto a los elementos que deben contener los planes de manejo de pesquerías bentónicas (CCTB, 2019).

El plan de monitoreo se definió a partir del propósito, metas y objetivos definidos, determinando los datos que es necesario registrar, la periodicidad y la entidad o entidades responsables de levantar y/o analizar esos datos.

En relación con la gobernanza, se construyó una propuesta en base a la propuesta de ordenamiento pesquero (e.g. conformación de Comité de Manejo, habilitación de designación de fiscalizadores *ad honorem*), el análisis de actores del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte, en base a las atribuciones, facultades y funciones de los diversos actores. Las facultades son los usos que puede hacer el actor del poder que la norma o las tradiciones le otorga; y las atribuciones son los actos que puede ejercer dicho actor. Ambas en el contexto del rol o función que tiene el actor en el marco del plan de manejo.

⁴² http://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html

⁴³ A través del siguiente link se puede acceder a los planes de manejo vigentes de pesquerías de recursos hidrobiológicos marinos: <http://www.subpesca.cl/portal//617/w3-propertyvalue-51242.html#contenido>

La definición de la gobernanza es clave para el co-manejo de la pesquería, y el análisis de actores presentado en este informe, generará insumos para la conformación del comité de manejo, ya que la conformación de este se definirá en un reglamento, a diferencia de los comités de manejo de pesquerías marinas, donde su conformación está establecida en la ley⁴⁴.

Este análisis es clave para el co-manejo de la pesquería, ya que se el involucramiento de los diversos actores. Para ello se utilizará la técnica denominada análisis CLIP de actores (Chevalier & Buckles, 2011). Este análisis permite mapear los actores en función de los atributos de poder (i.e. todo tipo de recurso que el actor está dispuesto a utilizar e incluye poder económico, político, de movilización, así como el poder que surge de las atribuciones y facultades que ostenta), de interés (i.e. si gana o pierde); y de legitimidad (i.e. el reconocimiento formal o tradicional que tienen los demás actores respecto de él, que determina su credibilidad o confianza).

El programa de apoyo a la fiscalización se construyó en base a las medidas vigentes, las nuevas incluidas en el plan de manejo, y la propuesta de ordenamiento pesquero, que faculta al director nacional de Sernapesca a nombrar fiscalizadores *ad honorem*.

3 Resultados

Un aspecto central del enfoque ecosistémico es la participación de los usuarios en el manejo de los recursos, poniendo a las personas y el uso de los recursos naturales como el punto de partida de la toma de decisiones (Shepherd, 2006). Este aspecto fue considerado en la elaboración de esta propuesta; sin embargo, debe ser validado una vez realizadas las modificaciones legales propuestas y una vez conformado el respectivo comité de manejo, ya que debe ser actualizado y deberá ajustarse a lo que finalmente sea aprobado en el proceso legislativo, y la formulación debe ser una tarea del comité de manejo, dado que es necesario legitimar (más allá de lo formal, es decir, ganarse la confianza y credibilidad de los demás actores) y empoderar esta instancia.

⁴⁴ Establecido en el artículo 9ºbis de la LGPA (D.430, 1992), lo cual se mantendría para las pesquerías bentónicas, de acuerdo con el proyecto de ley actualmente en discusión parlamentaria (Boletín N°12.535-21, 2019).

3.1 Antecedentes de la pesquería

3.1.1 Descripción de la pesquería

Cryphiops caementarius es la única especie de la familia Palaemonidae que está representada en Chile (Figura 19 y Figura 20) y se distribuye desde el sur de Perú hasta el sector norte de Chile central y se relaciona con las aguas marinas debido a que parte de su ciclo reproductivo se desarrolla en las desembocaduras de los ríos de la vertiente occidental del Pacífico, entre los 10° y 30° S (Báez & López, 2010). Los ejemplares adultos viven en agua dulce, mientras que las larvas dependen de aguas salobres para completar su desarrollo, razón por la cual las hembras se movilizan a las zonas de desembocadura de los ríos durante el periodo de reproducción (Morales & Meruane, 2013; Meruane, et al., 2006a). Esta especie habita en ríos de caudal variable, típicos de la zona norte de Chile. Viven en sectores de fondo rocoso o pedregoso permaneciendo durante el día, ocultos entre la vegetación ribereña o sumergida o bajo rocas del fondo del río. Las profundidades a las que se ubican varían de acuerdo con el caudal y no parecen ir más allá de dos metros. La actividad de estos camarones es preferentemente nocturna. El camarón de río del norte es una especie bien adaptada a los ciclos hidrológicos de los ríos del norte chico con fuertes escorrentías durante las lluvias y sequías de verano, teniendo una rápida colonización de los ríos agua arriba en épocas favorables (MMA a, s.f.).

En términos históricos, existe evidencia de consumo de camarón en las culturas ribereñas y andinas en Perú y Chile, registrado y documentado por variados estudios arqueológicos y etnohistóricos en estos dos países (Niemeyer & Schiappacasse, 1963; Alvarez, 2014; Standen, et al., 2004; Tsunekawa, 1988). En este contexto, la actividad extractiva, al menos con fines de autoconsumo, se ha realizado desde el periodo preagrícola (periodo hasta cerca del 7.000 a.C.); no obstante, su uso con fines comerciales es difícil de determinar.

La actividad extractiva se realiza en toda la cuenca del Choapa y, a nivel nacional, la extracción se realiza en cuencas desde la región de Arica y Parinacota por el norte, hasta la región de Valparaíso por el sur (32°55' Latitud Sur) (MMA a, s.f.), la cual es realizada manualmente, utilizando trajes de buceo, chinguillos para depositar los ejemplares extraídos y linternas, dado que la extracción se realiza principalmente en horario nocturno.

La extracción es individual, aunque los camaroneros la mayoría de las veces trabajan en grupos (al menos de a dos); y en el caso de que participen en conjunto con comerciantes, estos

conforman cuadrillas de extracción, las que son conformadas por 4 a 6 camaroneros, los que son trasladados por los comerciantes a las diferentes cuencas (Gesam, s.f.).



Figura 19. Ejemplar macho de camarón de río del norte (*Cryphiops caementarius*).

Fuente: www.flickr.com/photos/artour_a/2087008790

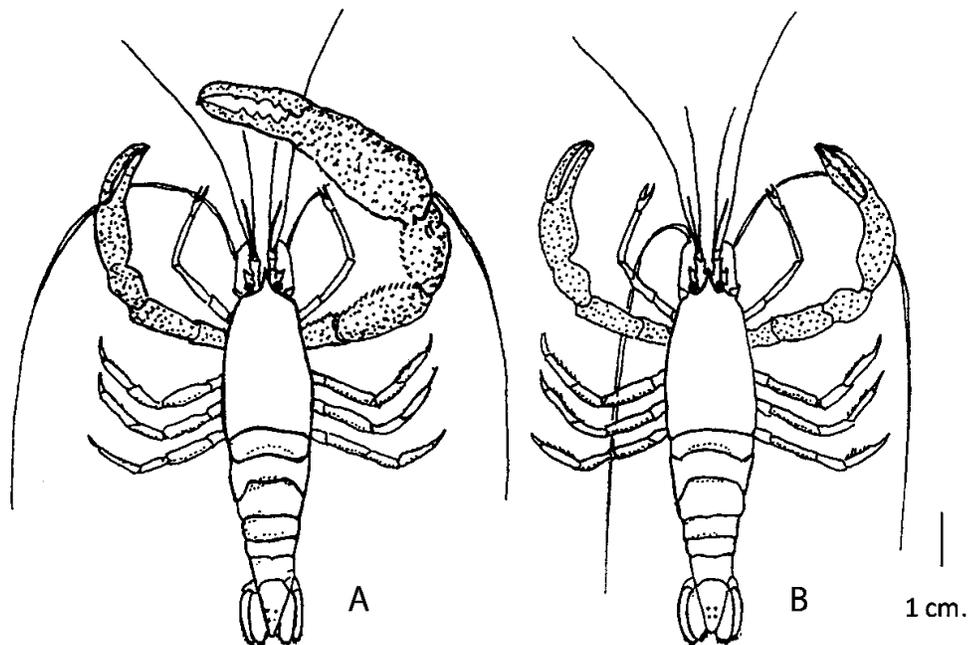


Figura 20. Representación de ejemplares macho (A) y hembra (B) de camarón de río del norte (*Cryphiops caementarius*) (Morales & Meruane, 2013).

En cuanto a las normas que se han aplicado a la pesquería en Chile, el año 1934 se estableció una veda indefinida para hembras con huevos de camarón (DFL 1584, 1934), que reglamentó lo definido el año 1931 a través del DFL N° 34 (DFL 34, 1931). Actualmente está vigente el Decreto N°145 que limita el uso de artes de pesca, siendo autorizados el uso de la caña, atarraya y captura manual, establece una veda biológica entre el 1 de diciembre y el 30 de abril, una talla mínima legal (TML) de extracción de 3 cm de longitud cefalotorácica y la prohibición de extraer hembras con huevos durante todo el año (D.145, 1986).

En conformidad con lo dispuesto por la normativa, la temporada de pesca debiera ser realizada desde el 1 de mayo al 30 de noviembre de cada año, considerando la veda biológica vigente; no obstante, esta restricción no se cumple y la extracción ocurre durante todo el año, con – aparentemente – mayor actividad durante el periodo de veda, en los meses de diciembre a marzo, que corresponde a la época donde existe un mayor flujo de turistas y por ende una mayor compra por parte de consumidores y restaurantes. Además, se debe considerar que en este periodo el recurso sería más accesible debido a la disminución de los caudales por el uso de agua por el sector agrícola (Morales & Meruane, 2013).

El registro del desembarque de esta especie en Chile es parcial y discontinuo, tal como se aprecia en la Figura 21, y aunque existen registros de visaciones de camarón de río del norte, para el periodo 2013 - 2019, con un total de 93 visaciones para el periodo (Tabla 16), estos registros también son parciales y no permiten dimensionar la extracción de esta especie, porque no se visa todo el camarón de río del norte que es extraído.

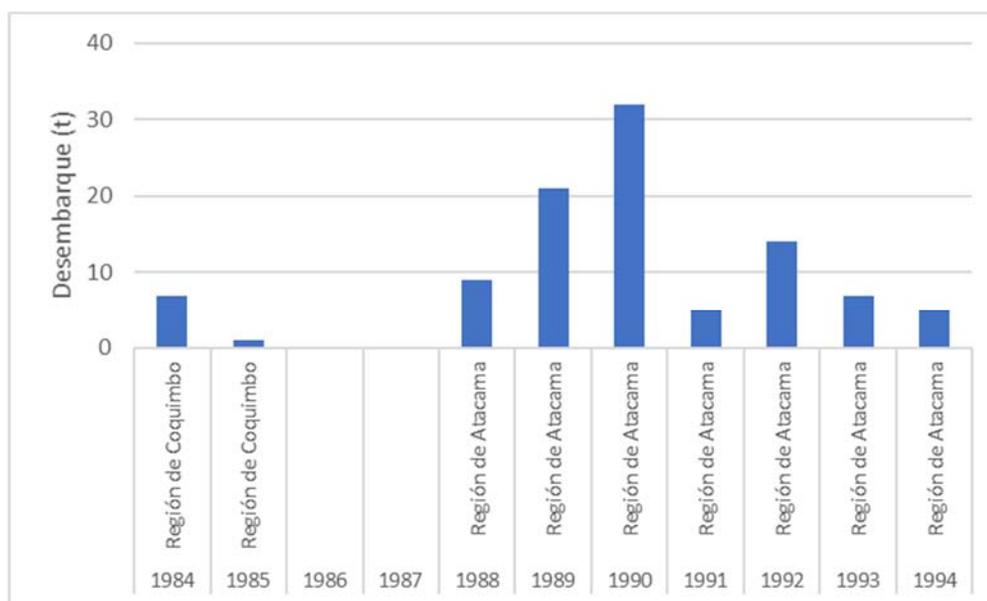


Figura 21. Desembarque histórico de *Cryphiops caementarius* registrado por Sernapesca. Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca y Acuicultura.

Tabla 16. Número de visaciones de camarón de río del norte realizadas en el periodo 2013 - 2019. Fuente: Sernapesca.

Año	Número
2013	15
2014	3
2015	2
2016	4
2017	26
2018	35
2019	7
TOTAL	93

En Perú, *C. caementarius* es la única especie que soporta una pesquería comercial en los ríos costeros (Imarpe, s.f.; Chirichigno, 1970), de la cual se posee registros de explotación desde el año 1957 (Figura 22) (Imarpe, s.f.), con un peak de más de 1.200 t en la década del 60 y una notoria baja las siguientes décadas que llevó a promulgar una veda el año 1988.

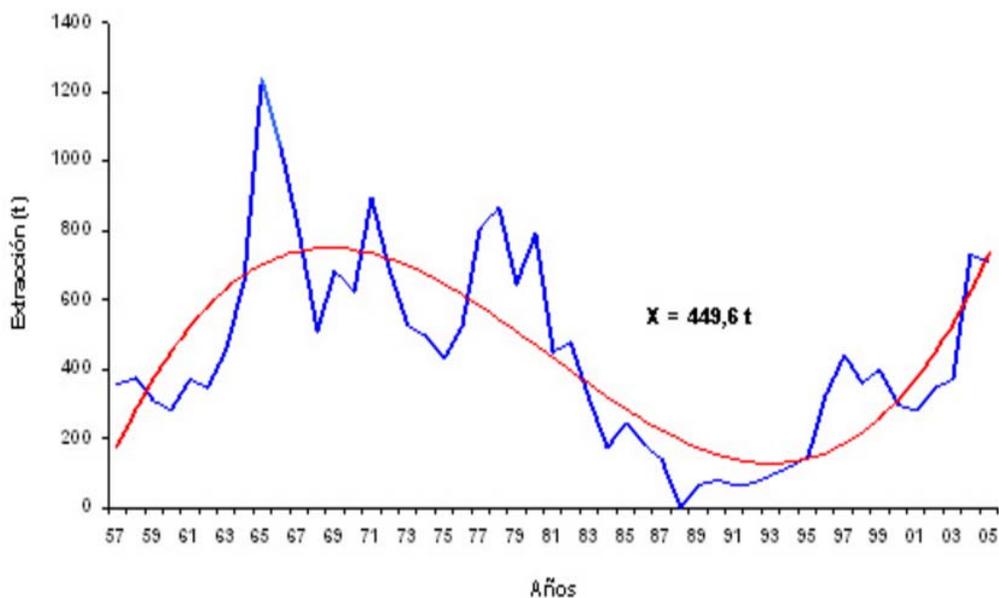


Figura 22. Desembarque histórico de *Cryphiops caementarius*, para el periodo 1957 - 2005 registrado para Arequipa en Perú (Imarpe, s.f.).

Sin embargo, estos registros son parciales, siendo solo de los ríos de Arequipa, que representan el 80% de la producción nacional (Viacava, et al., 1978). Un reporte del año 2018 da cuenta de un desembarque de 1.042 t para el año 2015 en Arequipa (Acosta, et al., 2018). En esta región el IMARPE mantiene programas de monitoreo y estimaciones de abundancia de adultos en ríos de la costa centro sur del Perú desde el año 1996 (Zacarías & Yépez, 2008; 2015; Campos, et al., 2017).

La captura de *C. caementarius* es similar de día y de noche, aunque es preferentemente nocturna, incorporando el uso de linternas en la noche con las cuales “encandilan” a los camarones facilitando la extracción. Pescan contra corriente, gateando por las rocas; en los pozones, requieren bucear, entonces prefieren lugares donde no deben sumergirse. Además, utilizan linternas sumergibles, trajes de buceo, algunos usan plomos y ropa de abrigo, chinguillos, y llevan balanzas de mano para vender el producto.

Este tipo de extracción (manual) tiene una selectividad media; sin embargo, se puede realizar una selección postcaptura, ya que la devolución de estos ejemplares, si se realiza de buena forma, no genera mortalidad. No obstante, información levantada en terreno (UCN e IFOP) da cuenta de que todo lo que se atrapa se extrae, es decir no se devuelven ejemplares bajo la TML, ni tampoco

las hembras con huevo. En consecuencia, la selección postcaptura no está ocurriendo, la cual depende de la conducta de cumplimiento de la normativa del camaronero. Así, el descarte⁴⁵ en esta pesquería es nulo o al menos mínimo, aun cuando debieran devolverse las hembras con huevos y los ejemplares bajo talla.

En cuanto a la extracción de otras especies, formalmente, en los ríos del norte de Chile, incluido la cuenca del río Choapa, no hay otras pesquerías o al igual que el camarón de río no son reconocidas como tales. No obstante, el pejerrey chileno (*Odontesthes* sp.⁴⁶), la lisa (*Mugil cephalus*⁴⁷) y la carpa (*Cyprinus carpio*) (Bahamonde y Vila, 1971 en (Morales & Meruane, 2013)), son explotados por los camaroneros, tanto para consumo personal como para su comercialización, y algunos también extraen rana chilena (*Calyptocephalella gayi*) y coipo (*Myocastor coypus*⁴⁸) (Com.pers. socios del Sindicato y de la AG de camaroneros); aun cuando estas especies están protegidas⁴⁹ prohibiendo su caza o captura (SAG, 2018). No obstante, no es por efecto de la pesquería de camarón, sino por decisión del camaronero quien decide extraer o no otros recursos presentes en la cuenca.

En relación con el estado de situación del recurso en términos pesqueros, no se dispone de información, y al no ser reconocido como pesquería en los reportes de Subpesca no se incluyen (Subpesca, 2020). No obstante, desde el punto de vista de la conservación, *Cryphiops caementarius* es catalogado como especie en estado **vulnerable** por el MMA, que corresponde a "(...) cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple (la especie) con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que **está**

⁴⁵ De acuerdo con lo definido en la LGPA, en el Art. 2|, 14) bis. Descarte: es la acción de devolver al mar especies hidrobiológicas capturadas (D.430, 1992).

⁴⁶ Especie citada por Bahamonde y Vila, 1971 (en Morales & Meruane, 2013); no obstante, debe corresponder a la especie *Basilichthys microlepidotus* (<https://www.fishbase.se/summary/Basilichthys-microlepidotus.html>).

⁴⁷ Esta especie es extraída y aparece en los anuarios estadísticos de Sernapesca, pero las extracciones realizadas en río no estarían incluidas en estos registros.

⁴⁸ El coipo es clasificado en estado de conservación de preocupación menor (MMA b, s.f.). Una especie se considerará "Preocupación Menor" cuando, habiendo sido evaluada, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazada. Se incluyen en esta categoría especies abundantes y de amplia distribución, y que por lo tanto pueden ser identificadas como de preocupación menor. Para fines de comunicación, difusión y anotación científica podrá usarse también la sigla "LC" (D.29, 2012, p. Art. 12°).

⁴⁹ MMA: Inventario nacional de especies de Chile (MMA b, s.f.).

enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre. Para fines de comunicación, difusión y anotación científica podrá usarse también la sigla "VU" (D.29, 2012, p. Art. 10°).

El esfuerzo pesquero es desconocido. Morales y Meruane (2013) señalan que más de 1.000 familias dependen en Chile de esta pesquería en las regiones de Arica y Parinacota a la región Metropolitana. Sin embargo, no se entrega información por cuenca. Para fines de los 90, GESAM reportó un número de alrededor de 117 personas que estarían realizando la actividad extractiva de camarón de río del norte en la cuenca del Choapa (Gesam, s.f.).

De los camaroneros organizados, se levantó información determinando que en el Sindicato de camaroneros del total de socios solo 18 realizan la actividad extractiva y 5 de ellos lo hacen de manera permanente; y en la AG de camaroneros, 14 realizan actividad extractiva y 8 lo hacen de forma permanente. En cuanto a la cantidad extraída diaria, señalaron que el máximo es de 5 a 6 kg, siendo lo común 2 kg.

En cuanto al control y vigilancia de la pesquería, aunque se debiese controlar el cumplimiento de la veda biológica, la talla mínima legal y la devolución de hembras ovígeras, así como el uso de artes de pesca autorizadas, el control es deficiente o prácticamente ausente, de acuerdo con lo informado por los camaroneros. En los informes anuales de Sernapesca, donde reportan las acciones de fiscalización, no existe ninguna mención reportada en relación con el camarón de río del norte, tampoco de otros recursos de aguas terrestres, salvo acciones de fiscalización dirigidas a la pesca deportiva, las que se concentran en las regiones de Los Lagos y La Araucanía (Sernapesca, 2013; 2014; 2015; 2019; 2020).

3.1.2 Descripción de la cadena de valor

La cadena de valor del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa se inicia con una etapa previa a la captura, que consiste en la preparación de la faena de pesca, la cual puede considerar la coordinación con otros camaroneros, aunque normalmente la extracción la realizan en forma solitaria o en grupos de dos. La captura se realiza durante el día o de noche, aunque se lleva a cabo preferentemente en horario nocturno. Si se realiza de noche se utilizan linternas para encandilar a los camarones, aumentando la captura, dado que la especie tiene hábitos nocturnos. Una vez realizada la captura, esta se transporta para comercializarla con compradores particulares, o se transporta a los domicilios donde se embolsa o se disponen en bandejas cubiertas con plástico transparente adherente, para luego congelarlas en conservadoras que

algunos tienen en sus hogares. Posteriormente, estos camarones son comercializados en el propio domicilio, se venden a particulares o se entregan a restaurantes locales (i.e. Salamanca, Illapel principalmente) o de Santiago (Figura 23).

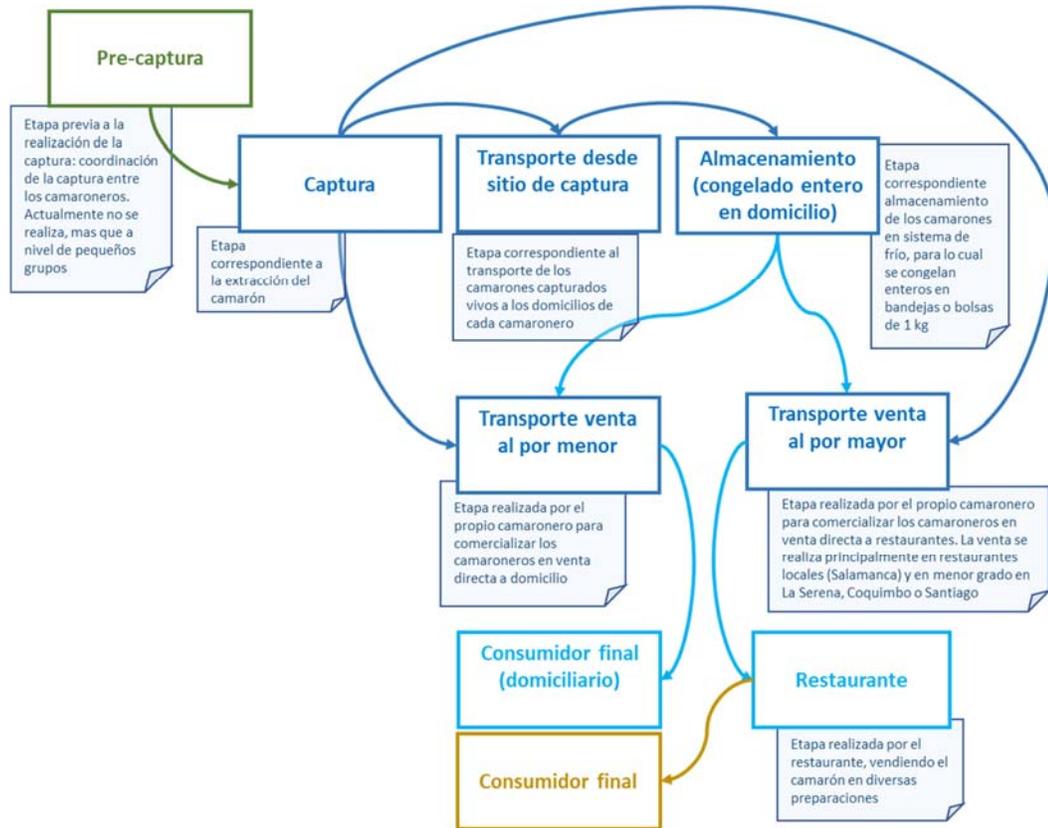


Figura 23. Esquema de la cadena de valor del camarón de río del norte en la cuenca del Choapa.

En la Figura 24 se muestra la cadena de valor, incluyendo los costos asociados a cada uno de los eslabones. La mayor parte de los costos están estimados como costos diarios, con \$11.000 para las fases de pre-captura y captura, que incluyen costos de víveres, materiales y desplazamiento, además del equivalente a depreciación para reponer materiales, incluido el traje de buceo. Además, se estima un valor diario para el camaronero, estimado en \$32.050/día, considerando que se realiza actividad de extracción 20 días al mes y con un ingreso de dos sueldos mínimos

(valor bruto), que asciende a \$641.000⁵⁰ (\$320.500 es el sueldo mínimo⁵¹). La incorporación de un sueldo en el análisis es un elemento que no ocurre en la realidad, pero es necesario considerarlos para fines de generar la discusión del ingreso ético o justo o deseado que se debe incluir en el análisis del esfuerzo que soporta un recurso natural. El ingreso propuesto estaría en el tramo de ingreso de \$500.001 - \$700.000, que corresponde al ingreso percibido por el 9,6% de la fuerza ocupacional (Durán & Kremerman, 2019).

Luego, en la cadena de valor, si el camaronero no comercializa inmediatamente se consideran los costos de insumos, depreciación de equipos (conservadora, selladora y balanza) y mano de obra para el almacenamiento del producto, lo cual normalmente se hace en bolsas y/o bandejas que luego se mantienen en conservadoras para ser comercializados posteriormente. En dicho flujo, también se incluyen los precios de venta, que oscilan entre los \$7.000/kg y \$24.000/kg, con un precio más común de \$15.000/kg. También se incluye el precio de compra de los restaurantes y valores de los platos elaborados con camarón de río.

En la Figura 25 se incluye el número de actores en cada eslabón, asignando un número de 120 camaroneros en la cuenca del Choapa⁵², que corresponde a número que surge de lo indicado por los camaroneros del Sindicato y la AG, lo cual es similar al número estimado por GESAM (Gesam, s.f.) a pesar que dicho estudio se realizó hace dos décadas atrás. Se considera que 60 camaroneros poseen conservadoras, a partir de información entregada por los socios del sindicato y de la AG; y se estima que 100 de los 120 venden en fresco, ya que se privilegia la venta inmediata si hay comprador. En la cadena de valor se identifica solo un camaronero que procesa el camarón en plantas autorizadas; no obstante que el camarón proviene normalmente de otros ríos. El número de restaurantes, tanto a nivel local (Salamanca) como en Santiago, suman alrededor de 10. El número de compradores particulares no fue posible estimarlo; sin embargo, existe un poder de compra - al parecer - suficiente para la oferta de producto que existe.

⁵⁰ La consideración a priori de un ingreso esperado es relevante para contribuir con la definición del esfuerzo considerando criterios socioeconómicos. Este es un valor referencial que debe ser discutido y consensuado, considerando el tipo de empleo que se desea generar. Este monto debe ser estimado en base a precio de primera venta.

⁵¹ <https://www.dt.gob.cl/>

⁵² Antecedentes preliminares informados por IFOP, sugieren una reducción en un 50% del número de camaroneros, a partir de información levantada desde usuarios de la cuenca del Huasco. No obstante, no existe información suficiente que permita sostener con argumentos el número de camaroneros que actualmente participan en la pesquería de este recurso en la cuenca del Choapa.

En la Figura 26 se incluyen acciones generales a considerar para fortalecer la cadena de valor, lo cual se desarrolla mayormente en la propuesta de plan de manejo; y en la Figura 27, se incorpora la producción de camarón de río proveniente de la acuicultura a pequeña escala.

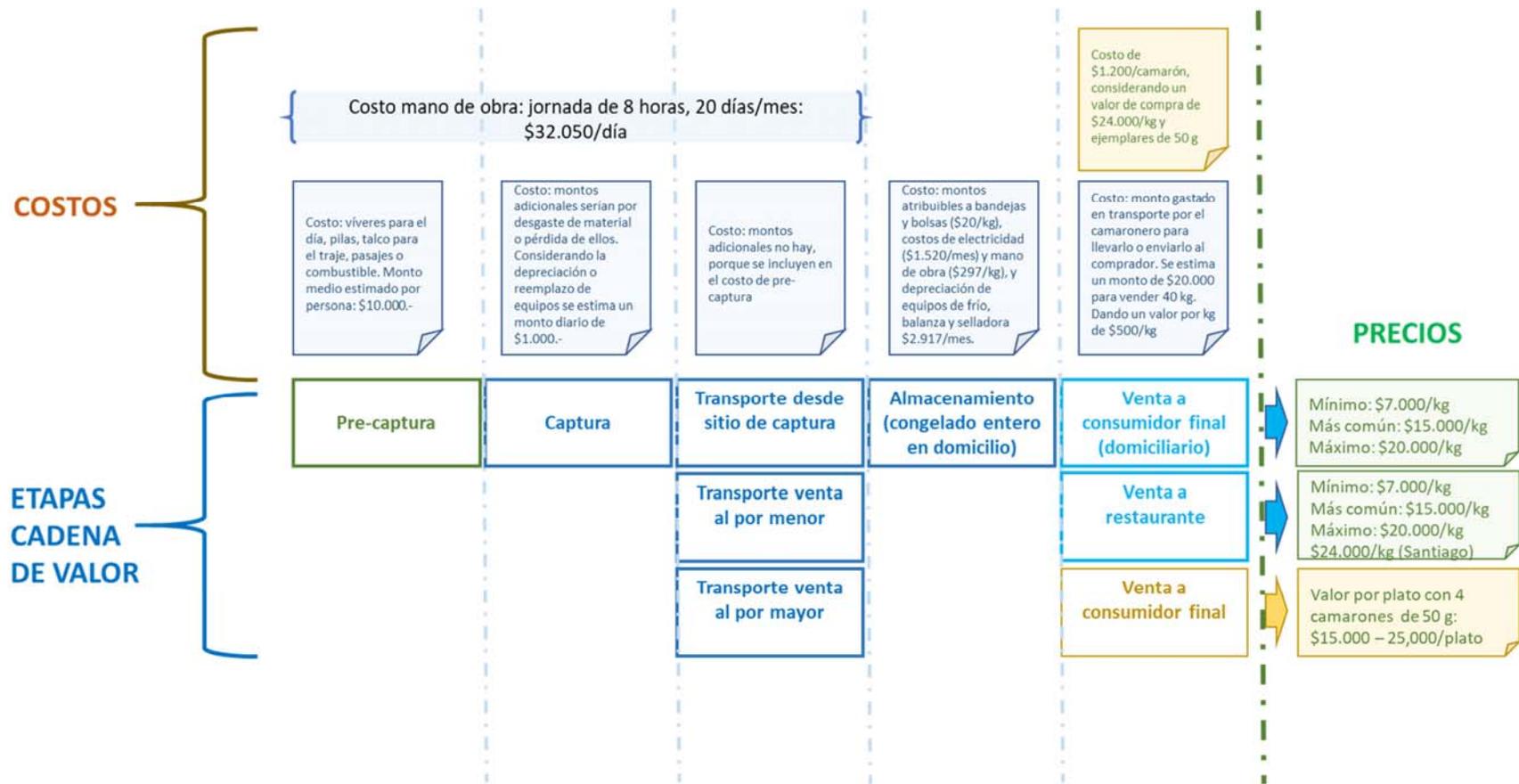


Figura 24. Cadena de valor del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa, incluyendo costos y precios de venta del producto.

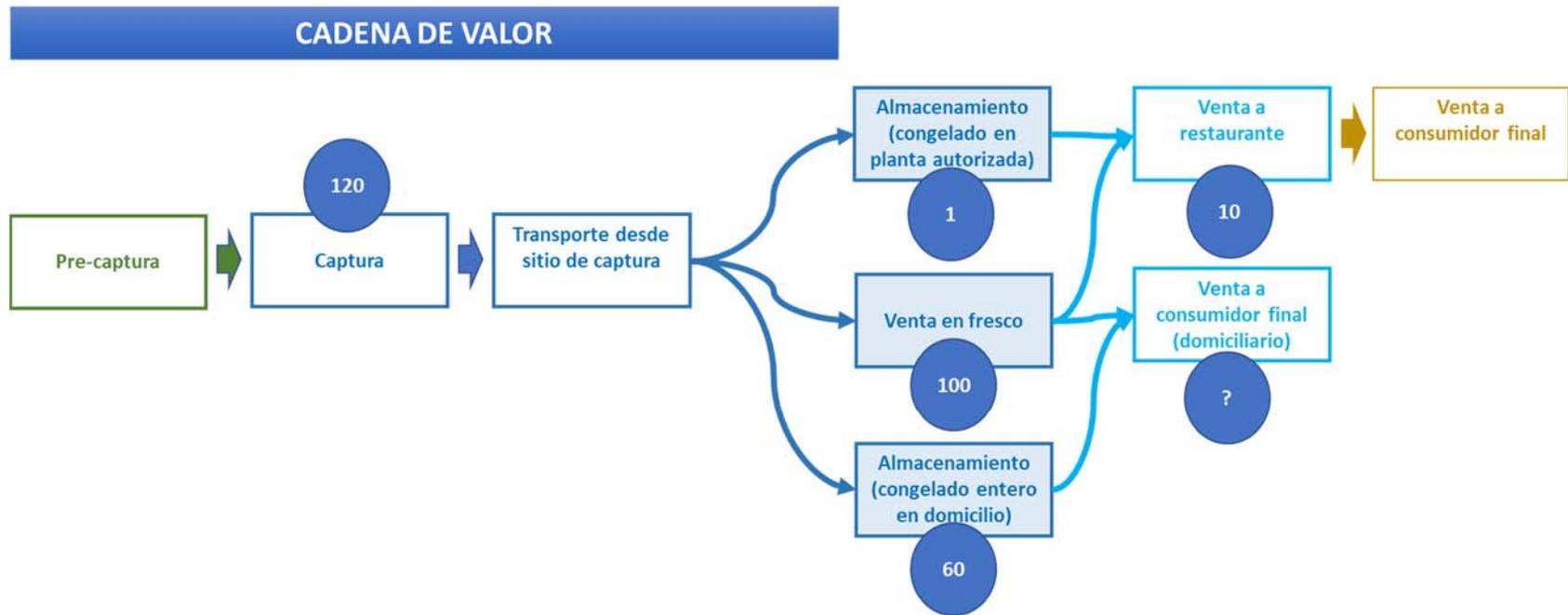


Figura 25. Cadena de valor del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa incluyendo número de actores en cada eslabón.



Figura 26. Cadena de valor del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa indicando acciones de mejora en los diversos eslabones para su fortalecimiento.

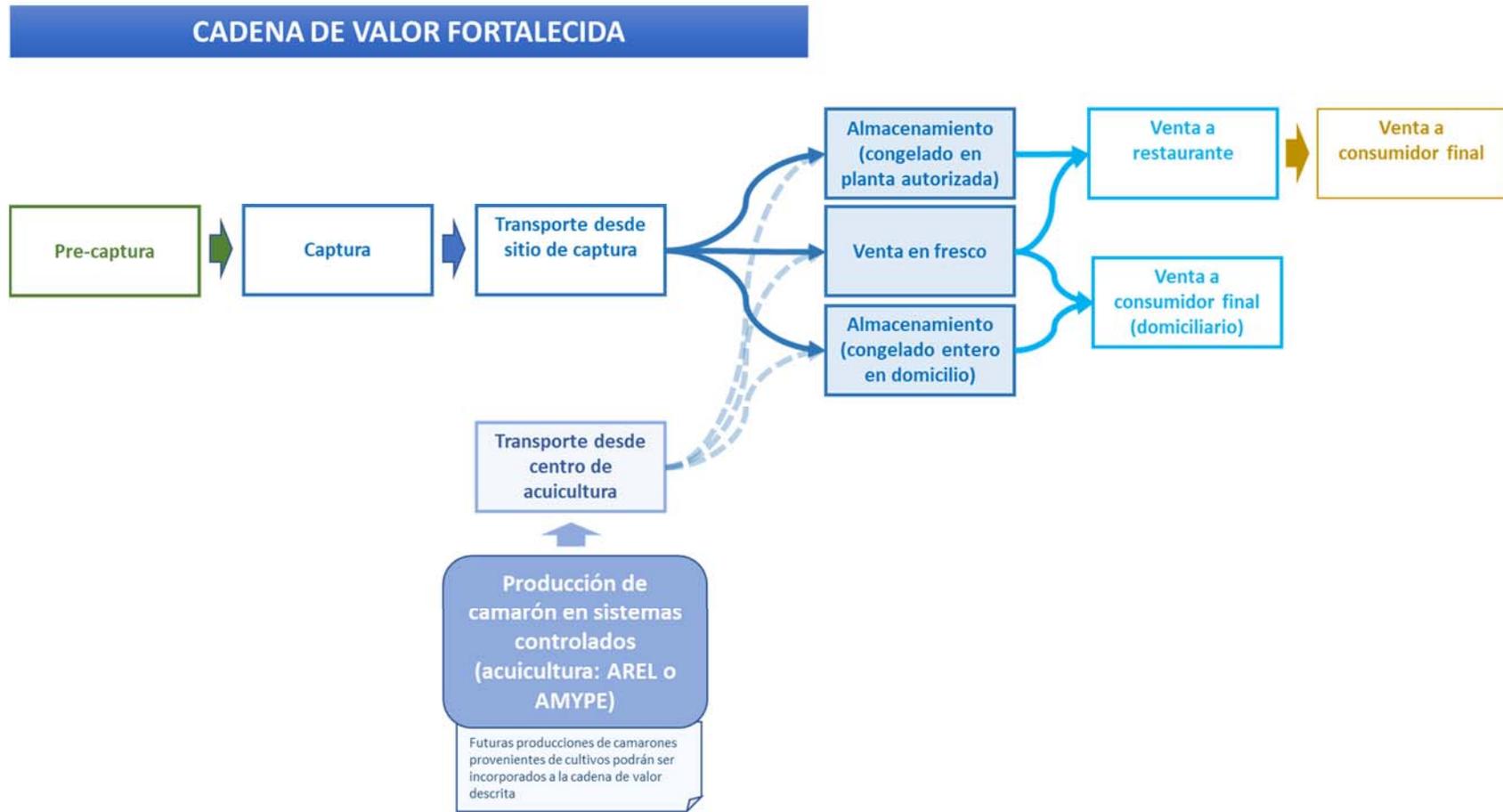


Figura 27. Cadena de valor del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa incorporando la producción proveniente de acuicultura a pequeña escala

Considerando que los mejores precios se obtienen cuando se comercializa el recurso a restaurantes de la región Metropolitana, se analizó este mercado.

En Chile, el mercado gastronómico ha venido creciendo exponencialmente, ocupando el sexto lugar dentro de los países en Latinoamérica con ciudadanos que más salen a comer, con un tamaño para el año 2013 estimado de US\$2.445 millones (Arana, et al., 2013), impulso que se ha visto beneficiado por el mayor ingreso de la población, cambios en los estilos de vida y el aumento de turistas extranjeros (Cabana, et al., 2015).

En la Tabla 17 se muestra un listado de 49 restaurantes identificados como potenciales compradores de camarón de río del norte, que corresponden a una selección de restaurantes de alto nivel de la región Metropolitana.

Tabla 17. Listado de restaurantes que conforman el mercado potencial de camarón de río del norte.

Empresa	Restaurante	Dirección	Teléfono
Amigos del Mar	Pescados y mariscos	Av. Tobalaba 13727. Peñalolén, Santiago.	562 2723 8758
Aquí está Coco (Providencia)	Pescados y mariscos	La Concepción 236. Providencia, Santiago.	562 2410 6200 562 2235 8649
Azul Profundo	Restaurante de pescados y mariscos pensado para turistas	Constitución 111. Providencia	(02) 2738 0288
Bahía Pilolcura	Ostras frescas cosechadas de bancos naturales	Avenida Providencia 1070, local 15. Providencia, Santiago.	562 2235 1345
Bali Hai	Pescados y mariscos. Raíces Rapa Nui	Av. Cristóbal Colón 5146. Las Condes, Santiago.	562 2228 8273 562 2229 4235
Barra Chalaca	Peruana, Pescados y mariscos	Andrés Bello 2425. Local 5116. Piso 5. Providencia	562 2617 0868
Bautista Gourmet	Internacional, Pescados y mariscos	Nueva Costanera 3950. Vitacura, Santiago.	562 2207 1661

Empresa	Restaurante	Dirección	Teléfono
Borago	Chilena fusión, Cocina de Autor, Pescados y mariscos	Av San Josemaría Escrivá de Balaguer 5970, Vitacura	562 2953 8893
Calamar	Pescados y mariscos	Pío Nono 243.Providencia, Santiago.	562 2735 7500
Caleta Lastarria (Mall Sport)	Pescados y mariscos	Av. Las Condes 13451, Local 108.	562 2953 0509
Caleta Manquehue	Pescados y mariscos	Av. Manquehue Sur 329, Loc 50., Las Condes, Santiago.	562 2248 1231
Caleta Tongoy 3	Pescados y mariscos	Av. José Arrieta 6105.La Reina, Santiago.	562 22273848
Cap Ducal	Clásico lugar especialista en productos del mar	Av. Suecia 281.Providencia, Santiago.	562 2231 1400
Carneros	Cocina patagónica en un ambiente elegante	Avda. San José María Escrivá de Balaguer 5970.Vitacura, Santiago.	562 2218 3773
Cebichería Constitución	Productos del mar	Av Constitución 70, Local 95-99. Providencia, Santiago.	562 2248 9171
Cevichela (Las Condes)	Productos del mar	Las Condes 14141, Local 20.	562 2215 9763
Costamia (Mall Costanera Center)	Restaurant acuarium	Av. Andrés Bello 2425, Local 5168. Providencia	562 2618 9788
Donde Augusto (Mercado Central)	Pescados y mariscos	San Pablo 1000, local 66-160.Santiago, Santiago.	(02) 2672 2829
El Ancla (Providencia)	Pescados y mariscos	Santa Beatriz 191.Providencia	562 2264 2275
El Camarón de Gorbea (Providencia)	Camarones y pescados a buenos precios	Av. Manuel Montt 1574. Providencia, Santiago.	562 2789 7025
El Pepe - Ex Los Juanitos	Pescados y mariscos	San Pablo 943, Local 21,22 y 52. Santiago.	562 2672 6326

Empresa	Restaurante	Dirección	Teléfono
(Mercado Central)			
El Rincón de Doña María (Providencia)	Pescados y mariscos	Av. Francisco Bilbao 460., Providencia,	562 2634 4268
Faro Restobar	Pescados y mariscos	General Bulnes 72. Santiago.	569 8839 7346
Fuera de Borda	Pescados y mariscos	Av. Vitacura 8411. Vitacura, Santiago.	562 2201 7252
Karai Santiago	Peruana	Av. las Condes 14791, local 1, Lo Barnechea, Las Condes	562 2215 4662
La Calma	Pescados y mariscos, Internacional	Nueva Costanera 3832, Local 2., Vitacura, Santiago.	562 2667 4416
La Joya del Pacífico		San Pablo 1000. Santiago, Santiago.	562 2569 0882
La Mar (Cebichería)	Cebichería peruana de alta gastronomía	Nueva Costanera 4076. Vitacura, Santiago.	562 2206 7839
La Perla del Pacífico	Pescados y mariscos	Av. Kennedy 5413, Local 374 A., Las Condes, Santiago.	562 2656 7013
La Pescadería de Walker (Borderío)	Pescados y mariscos	Av San Josemaría Escrivá de Balaguer 6400, local 4-Av. Vitacura, Santiago.	562 2481 8803
La Tasca de Altamar	Cocina marina honesta y con productos de primera calidad	Noruega 6347., Las Condes, Santiago.	562 2211 1041
Mar de Viña Restaurant (Providencia)	Tenedor libre de pescados y mariscos,	José Manuel Infante 1232. Providencia, Santiago.	562 2269 1253 562 2225 3003
Marisquería Caleta Pan de Azúcar	Pescados y mariscos	San Pablo 2447., Santiago.	562 2699 0604
Marisquería Tahiti	Pescados y mariscos	General Bulnes 87. Santiago.	562 2681 4247 562 2688 9095

Empresa	Restaurante	Dirección	Teléfono
Miraolas (El Mañío)	Restaurant Marisquería	Av. Vitacura 3859., Vitacura, Santiago.	562 2207 0888
Ocean Pacific 's (Cumming)	Pescados y mariscos	Av. Ricardo Cumming 221.Santiago, Santiago.	562 2770 0300
OSAKA Santiago	Cocina Nikkei	Nueva Costanera 3736, Vitacura	562 2381 9070
Ostras Azócar	Ostras, langostas, calamares. Viveros propios.	General Bulnes 37. Santiago.	562 2681 6109
Pez Quiero	Cocina de caleta peruana con ingredientes chilenos	Avda San José Escrivá de Balaguer 6400, Local 4. Vitacura, Santiago.	562 2219 1544
Portada del Sol Iskay	Pescados y mariscos	Crescente Errázuriz 513.Ñuñoa, Santiago.	562 2711 5541
Puerto Bellavista	Pescados y mariscos en preparaciones de caleta	Pio Nono 77, Local 71, Providencia, Santiago.	562 2656 7015
Puerto Marisko	Pescados y mariscos	Av. Isidora Goyenechea 2918., Las Condes, Santiago.	562 2233 2096
Puerto Perú	Pescados y mariscos	Av. Condell 1298.Providencia, Santiago.	562 2363 9886
Restaurante Mulato (Plaza Mulato Gil)	Chilena Fusión, Cocina de Autor, Pescados y mariscos	José Victorino Lastarria 307.Barrio Lastarria, Santiago, Santiago.	562 2638 4931
Richard, El Rey del mariscal	Pescados y mariscos	San Pablo 943, Local 161 y 179.Santiago, Santiago.	562 2696 6255
SQ Oyster & Lobster (ex Squella)	Ostras Frescas de Vivero Propio.	Av. Ricardo Cumming 94., Santiago, Santiago.	562 2696 4259 562 2699 3059
SU Grill & Wine Bar	Pescados y mariscos	Merced 120., Santiago, Santiago.	562 2584 7230
Tanta	Peruana	Av. Presidente Kennedy 5413, Piso 1, Vitacura	562 2364 1369

Empresa	Restaurante	Dirección	Teléfono
Territorio Restaurant (Vitacura)	Cocina de autor con productos nacionales en ambiente elegante	Av. Nueva Costanera 3736, Piso -1., Vitacura, Santiago.	562 2432 6800

Con representantes de siete restaurantes de los incluidos en el listado anterior, se realizó un *focus group* para conocer la potencialidad del camarón de río del norte, participando chefs, administradores, jefe de corporación y encargados de compras (Tabla 18). Estos restaurantes son originarios de Perú y algunos de ellos están presentes en Chile desde hace más de 10 años y conocen y tienen interés en el camarón de río del norte⁵³ que forma parte de sus cartas en Perú. Se seleccionó este tipo de restaurantes, porque *C. caementarius* es usado como ingrediente principal de platos representativos de la gastronomía peruana (Carrillo, et al., 2012).

Tabla 18. Datos de representantes de los restaurantes con quienes se realizó un *focus group*.

Restaurante	Representante	Cargo	Correo
La Mar	Bogdan Piotraszewski	Gerente	bpiotra@lamarcebicheria.cl
Karai	Gersón Céspedes	Chef	gerson.cespedes@whotels.com
La Mar	Carlos Labrín	Chef	clabrin19@yahoo.es
Barra Chalaca	Tomas de la Paz	Gerente	tomasdelapazpc@gmail.com
Borago	Diego Duran	Gerente de Compras	info@borago.cl
Osaka	Ciro Watanabe	Chef	watanabeciro@gmail.com
Tanta	Ivo Salas	Gerente	isalas@grupomilsabores.com

De acuerdo con lo declarado por los representantes que participaron en el *focus group*, el monto que se gasta en abastecimiento de recursos hidrobiológicos supera los 3 millones de dólares anuales (Tabla 19) y agregan que tienen como proyección crecer aún más en los próximos años, dado que tienen planificada la apertura de nuevos locales⁵⁴. Si se considera esta información como referencial para estimar la demanda de recursos hidrobiológicos por parte de los 49 restaurantes

⁵³ En Perú esta especie es conocida como camarón de río del sur.

⁵⁴ Se debe tener en consideración que actualmente este sector ha sido uno de los principales afectados por la pandemia del COVID-19.

identificados (incluidos los que participaron en el *focus group*), es evidente que el sector Horeca representa un mercado de alto potencial.

Tabla 19. Nivel de abastecimiento anual, expresado en dólares americanos, de recursos hidrobiológicos de restaurantes que participaron en el *focus group*.

Restaurante	Monto declarado de compra de recursos hidrobiológicos	
	Mensual (US\$)	Anual (US\$)
Karai	30.989	371.868
La Mar	39.134	469.608
Tanta	35.163	421.956
Osaka	31.056	372.672
Barra Chalaca	27.950	335.400
Borago	27.950	335.400
Bautista Gourmet	23.292	279.504
La Calma	20.186	242.232
Pez Quiero	21.739	260.868
Fuera de Borda	17.081	204.972
Total	274.540	3.294.480

En lo específico del camarón de río, en el *focus group*, comentan que este recurso es irremplazable, el camarón que más se acerca a su sabor es el tailandés, aunque no igual. Cuando las personas lo prueban se genera una clientela cautiva, dispuesta a pagar el precio que vale, que es alto, ya que el recurso ha tenido un fuerte incremento de los precios, haciendo referencia a lo ocurrido en Perú. En el caso de Chile, comentan que el precio siempre ha sido alto.

Antes de referirse a los precios de *C. caementarius* en Perú es importante señalar que la cadena de comercialización es más larga que la observada en Chile, en la cuenca del Choapa, con al menos dos intermediarios antes de llegar al consumidor final. Además, los niveles de extracción son mucho mayores a los de Chile⁵⁵, con desembarques promedio de alrededor de 400 t desde los años 50, los cuales han mostrado un incremento los últimos años con volúmenes de 1.043 y

⁵⁵ En estudio ejecutado a fines de la década de los 90 se estimó un desembarque de poco más de 70 t en las cuencas de las regiones de Atacama y Coquimbo (Gesam, s.f.).

997 t para el año 2015 y 2017, respectivamente (Produce, 2016; Produce, 2018). No obstante, a pesar de estos niveles de desembarque, se estima que en Perú existe una demanda insatisfecha que alcanza las 2.000 t (Carrillo, et al., 2012).

Para la década del 2010, Produce reportaba un precio de US\$3 a US\$8 el kg de camarón de río en los mercados de Lima y Arequipa (Produce, s.f.); no obstante, debido a las restricciones de la oferta, el precio ha experimentado un crecimiento sostenido que ha alcanzado hasta los S/.80 durante la semana santa. No obstante, el camaronero recibe entre 15 y 26 soles en este período; y el resto de la temporada, el precio pagado a los camaroneros oscila entre 10 y 18 soles por kilo, mientras que si el pescador realiza directamente la venta en origen el precio puede alcanzar los 26 soles (Carrillo, et al., 2012). Para el 2020, los precios en el mercado mayorista de Ventanilla fluctuaron entre 45 y 64 soles (Salas, 2020).

En Chile, los precios pagados a los camaroneros en el año 2020 fluctuaron entre \$7.000 y \$24.000/kg, siendo \$15.000 el precio de mayor frecuencia.

En la Tabla 20 se resumen los precios pagados por el camarón de río del norte en Perú y Chile, en la moneda nacional y en dólares. Los mayores precios superan los 30 dólares el kg, tanto en Perú (US\$30,10/kg) como en Chile (US\$30,35/kg), correspondiendo en el caso de Perú al precio alcanzado en los mercados mayoristas en el periodo de semana santa (Carrillo, et al., 2012) y en Chile al precio pagado por algunos restaurantes de la región Metropolitana. Los demás precios alcanzados por los camaroneros de Chile superan en alrededor de 30% a 40% a los logrados en los mercados mayoristas de Perú, salvo en el peor precio declarado por los camaroneros de la cuenca del Choapa, que de acuerdo con lo señalado es excepcional.

La diferencia es notoria cuando se compara el precio que es pagado a los camaroneros, donde los precios que reciben los camaroneros en Chile triplica en todos los casos a los pagados a los camaroneros de Perú. El peor precio recibido en Chile (\$7.000/kg o US\$8,85/kg) es apenas menor al mejor precio de los camaroneros en Perú (S/.26/kg o US\$9,78/kg).

Los mayores precios alcanzados por los camaroneros en Chile pueden tener explicación principalmente en un aspecto diferenciador entre ambas cadenas de valor, que corresponde al largo de la cadena, que en Perú al menos considera a los acopiadores y el mercado mayorista, sumando uno o dos eslabones más en algunos casos (Carrillo, et al., 2012); a diferencia de lo que

ocurre en Chile, en la cuenca del Choapa, donde los camaroneros comercializan directamente los camarones que extraen. En este sentido, el mayor volumen desembarcado en Perú, que actualmente oscila alrededor de las 1.000 t anuales, tampoco impactaría en el precio de primera transacción, dado que existe una demanda insatisfecha y los precios de venta en los mercados mayoristas son similares a los alcanzados por los camaroneros en Chile.

Tabla 20. Precios por kg de camarón expresados en dólares americanos y en moneda nacional de Perú (Soles) y Chile (Pesos). En los recuadros coloreados se destacan los precios pagados directamente a los camaroneros.

Año	precio (US\$)	País	Precio	Valor dólar ⁵⁶	Fuente	Descripción
2010	3,00	Perú	8,42	2,84	(Produce, s.f.)	Precio venta mercado mayorista
2010	8,00	Perú	22,45			
2012	30,10	Perú	80	2,66	(Carrillo, et al., 2012)	Precio venta mercado mayorista
2012	5,64	Perú	15	2,66	(Carrillo, et al., 2012)	Precio a camaronero
	9,78		26			
	3,76		10			
	6,77		18			
2020	12,94	Perú	45	3,48	(Salas, 2020)	Precio venta mercado mayorista
	18,40		64			
2020	30,35	Chile	24.000	790,73	Usuarios (AG / Sindicato)	Precio a camaronero - venta a restaurante Santiago
	25,79		20.000			Precio a camaronero
	18,97		15.000			
	8,85		7.000			

Por otro lado, estudios realizados para evaluar el desarrollo de negocios en torno al camarón de río del norte en Chile, consideran precios de venta de US\$20 a US\$30/kg (Arana, et al., 2007), que son similares a los precios que hoy obtienen los camaroneros sin tener que incurrir en costos adicionales de producción. Si se consideran los costos asociados a la actividad extractiva, en base

⁵⁶ Fuente dólar en Perú <https://es.investing.com/currencies/usd-pen-historical-data> y para Chile <https://si3.bcentral.cl/>. Se consideró el valor del dólar al 15 de junio de cada año.

a un ingreso mensual equivalente a dos sueldos mínimos⁵⁷, un camarero dedicado completamente a la actividad requeriría extraer poco más de 600 kg anuales (ver flujo en Anexo 4).

Continuando con la información levantada a través del *focus group* se determinó una demanda promedio de camarón de río del norte de 26,5 kg mensuales y de 318 kg/anuales por restaurante (Tabla 21), valores que, si se utilizan para aproximarse a la demanda de los 49 restaurantes identificados, da como resultado alrededor de 16 t anuales.

Tabla 21. Demanda de camarón de río del norte por parte de los restaurantes participantes en *focus group*.

Restaurante	Cantidad demandada de camarón de río	
	Mensual (kg)	Anual (kg)
Karai	25	300
La Mar	30	360
Tanta	30	360
Osaka	20	240
Barra Chalaca	25	300
Borago	35	420
Bautista Gourmet	25	300
La Calma	30	360
Pez Quiero	25	300
Fuera de Borda	20	240
Total	265	3.180
Promedio	26,5	318

En cuanto a precios, no se pronunciaron; no obstante, los precios de compra oscilarían entre los US\$20 a US\$30 el kg (\$16.000 a \$24.000 en formato fresco y entero). Respecto de las condiciones de satisfacción que valoran, destacaron la calidad, su preferencia por recursos frescos y que cumplan con todos los aspectos legales. En este sentido, señalaron que es necesario cumplir con

⁵⁷ Se sugiere incorporar en la discusión qué tipo de ingresos y empleos se generarán en base a la explotación y administración de los recursos naturales, en este caso el camarón de río del norte.

las exigencias de trazabilidad exigidas por Sernapesca, ya que cuando un restaurante no puede comprobar la procedencia de sus recursos implica incurrir en multas de varios millones de pesos y el riesgo de cierre del local⁵⁸. El negocio de los restaurantes es altamente competitivo, con ingresos con marcada estacionalidad y con márgenes de ganancia que fluctúan entre 4% a 10% (PerryGroup, 2016; Camino Financiera, 2020), por lo tanto, el precio de los insumos es un factor crítico.

Otro aspecto importante de analizar en la cadena de valor son los sustitutos. A nivel mundial, el 2018 la producción de camarón de cultivo ascendió a los 4 millones de toneladas, de las cuales 3 millones ingresaron al mercado mundial de exportaciones, con precios que oscilaron en los US\$9/kg (FAO, 2019). A escala comercial existen 25 especies de la familia Penaeidae (langostinos) y 14 especies de la familia Palaemonidae (camarones); las primeras se cultivan principalmente en países como Japón, Tailandia, Taiwán, las Filipinas, Indonesia, Estados Unidos, Panamá y Ecuador, mientras que los camarones se cultivan principalmente en China, India, Japón, Malasia, Singapur, México, Venezuela, Brasil, Ecuador, Perú y República Dominicana (Meruane, et al., 2006a). Vietnam e Indonesia se destacan como los principales proveedores de camarón para mercados como Japón, Malasia y China. La producción de estos dos países es de alrededor de 112.000 t, y junto con China y Tailandia son los representantes de mayor peso en la producción de camarón en el continente asiático (Bastidas, 2006).

A nivel del continente americano, la industria camaronera de Ecuador tiene más de 30 años de existencia y alrededor del 95% de la producción del camarón proviene de la acuicultura, con una producción de alrededor de 180.000 t de camarón anuales (Guaipacha, et al., 2017) que se exportan principalmente a Estados Unidos y España (Guaipacha, et al., 2017; Segarra, 2012).

El consumo de camarón ecuatoriano en Chile ha tenido un sostenido crecimiento en los últimos años, con una participación de un 35% en las exportaciones de camarón desde Ecuador en América para el periodo 2017-2018, con un promedio de 350 t anuales y US\$2,3 millones, con un precio FOB de US\$6,68/kg (CNA, s.f.). Este incremento se atribuye al desarrollo gastronómico que se ha vivido en el país, y al aumento de la oferta en términos de variedad y calidad (Segarra,

⁵⁸ A modo de ejemplo se incluye lo dicho por uno de los participantes: "(...) nosotros vivimos la mitad con miedo y la otra con susto", Bogdan Piotraszewski Gerente General de la Corporación Acurio en Chile, haciendo referencia a la formalidad de los proveedores y el riesgo de incumplimiento de la normativa vigente.

2012). En relación con la calidad, el tamaño (calibre) es un factor crítico en el precio (Pomareda, et al., 1997).

El precio de exportación del camarón ecuatoriano ha variado entre poco más de US\$5 a US\$9 el kg para el periodo 2011-2019, con un precio máximo en marzo de 2014, con un descenso que ha vuelto a estabilizar el precio en torno a los alcanzados durante el año 2011 (Figura 28).

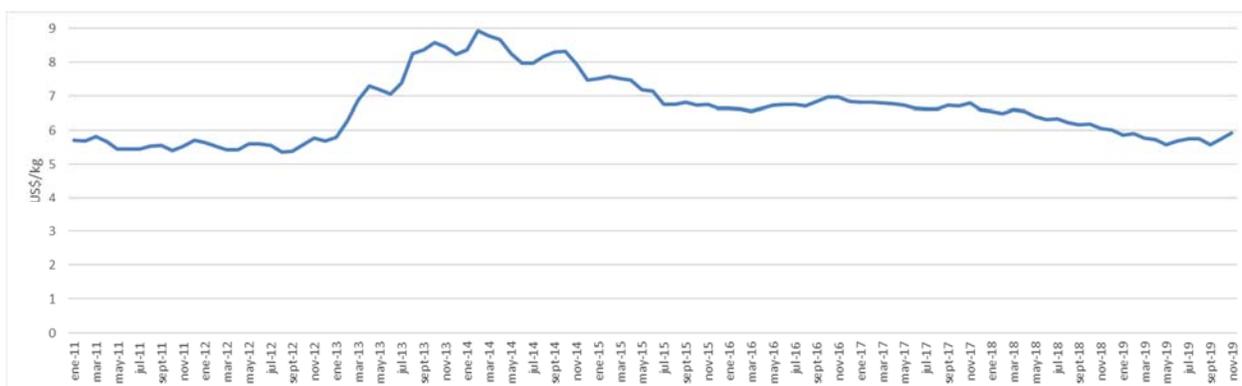


Figura 28. Precio FOB de exportación de camarón ecuatoriano para el periodo enero 2011 - noviembre 2019. Fuente: (CNA, s.f.).

Si bien, con los datos expuestos, esto es volúmenes extraídos en Chile y precios de transacción a nivel local, es evidente que la oportunidad está en fortalecer el mercado local y no las exportaciones; se muestran algunas tentativas de exportación del recurso registradas en los años 1992 y 2003, que deben corresponder a muestras comerciales o envíos puntuales (Tabla 22).

Tabla 22. Exportaciones de camarón de río del norte desde Chile. Fuente: IFOP en base a información de Aduanas.

Línea de elaboración	Año	País de destino	Cantidad (t)	Valor FOB (US\$)	Valor (US\$/kg)
Congelado, crudo sin concha, colas	1992	España	0,08	3.673,53	45,92
Congelado, crudo sin concha, entero	1992	España	0,14	2.722,98	19,45
Congelado, crudo sin concha, colas	2003	Territorio Británico en América	0,03	349,25	11,64

Si se consideran los productos exportados y el rendimiento de las colas de camarón o congelado crudo sin concha, que corresponden a 22% y 85%, respectivamente, se obtiene que el valor de

compra del kg de camarón sería de 10,1; 16,53 y 2,56 dólares, considerando el mismo orden presentado en la Tabla 22, precios por debajo de los alcanzados actualmente por los camaroneros del Choapa en el mercado local. A esto se debe agregar que la exportación tiene mayores costos que los que actualmente incurren los camaroneros.

A partir del análisis de la cadena de valor del camarón de río del norte en la cuenca del Choapa, destaca el bajo número de eslabones, ya que la comercialización la hace – en su gran mayoría – el propio camaronero al consumidor final sin pasar por intermediario. Casos excepcionales son la operación de cuadrillas organizadas por comercializadores. Además, el precio que tiene *C. caementarius* es mayor, superando los valores de sustitutos, como el camarón ecuatoriano o tailandés. En este contexto, el precio interno es 3 o 4 veces superior a los precios en que son transados los camarones en el mercado internacional, y aun cuando es un recurso único⁵⁹, reconocido por su calidad gastronómica, si se tiene en cuenta los volúmenes desembarcados en Chile, resulta muy difícil que el mercado de exportación sea una mejor opción que el mercado local.

Por otro lado, la información disponible permite sostener que los beneficios generados por la explotación del camarón de río del norte, están quedando en gran medida en el camaronero; incluso, si se analizan los restaurantes que venden platos en base a camarón, los márgenes de esta actividad económica oscilan alrededor del 4% (Camino Financial, 2020; PerryGroup, 2016). Así, la cadena de valor sería un caso excepcional entre los recursos hidrobiológicos explotados a nivel nacional, incluyendo los recursos marinos.

Por lo tanto, las principales fortalezas de la cadena de valor son los altos precios, el alto grado de comercialización directa, el endemismo de la especie (presente en Perú y Chile) y la alta calidad del recurso (i.e. por atributos propios más que por acciones postcaptura); y las debilidades, están centradas en la informalidad sanitaria y comercial de los camaroneros, y los bajos volúmenes de extracción que, sumado a la baja asociatividad, dificulta el acceso a mercados como el de Horeca. En relación con las oportunidades, la principal es la existencia de un mercado de consumidores dispuestos a pagar esos altos precios (i.e. tanto restaurantes como consumidores particulares); y la principal, amenaza se refiere al estado de conservación del recurso, el alto riesgo al que está

⁵⁹ Endémico de Chile y Perú.

expuesto producto de intervenciones en la cuenca, y el acceso abierto a la pesquería, ya que la conjunción de altos precios, acceso abierto, bajas barreras de acceso a la pesquería (i.e. bajos niveles de inversión para realizar la extracción) y el nivel de desempleo en la localidad y la sequía que afecta a actividades importantes de la zona (e.g. pequeña agricultura y ganadería caprina), constituyen un sustrato propicio para un incremento del esfuerzo aumentando el riesgo de conservación y de sostenibilidad de la pesquería de *C. caementarius*, más allá de los que actualmente soporta la especie.

3.2 Descripción del problema que se aborda a través del plan de manejo

El problema principal y los problemas relacionados del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte, referidos a la pesquería de *C. caementarius* son analizados *in extenso* en el Capítulo III: Descripción de los problemas del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte (p.47) y en este capítulo se incluye una síntesis de esos resultados.

El problema principal declarado en la génesis de este programa corresponde a la "*Ausencia de una estrategia pesquero acuícola (EPA) para el camarón *Cryphiops caementarius* del río Choapa*"; e identifica un gran efecto (i.e. "efecto de los efectos") definido como el "*Deterioro de la sostenibilidad social y económica de los grupos de extractores de camarón *Cryphiops caementarius* del río Choapa*". Así, el supuesto problema principal corresponde a la identificación - o elección - de una solución *a priori*; y el "gran efecto" da cuenta de una consecuencia previsible si el "problema" no se resuelve. Por lo tanto, el programa no tiene identificado el problema principal, sin perjuicio que se identifica entre las causas de este "gran efecto" a la "*Sobreexplotación de los bancos naturales*" de camarón de río del norte, que se presume que se genera por la falta de una estrategia pesquero acuícola (IFOP, 2016).

Por lo tanto, vistos todos los antecedentes descritos y analizados en el Capítulo III, se hizo una redefinición del problema principal del programa, desde la perspectiva de la sostenibilidad pesquera y de la conservación de la especie, concluyendo que el problema principal del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa es que "El recurso *C. caementarius* está en un estado de alto riesgo de conservación y de sobreexplotación". El detalle de las premisas consideradas para llegar a esta conclusión se muestra en la Figura 15 (p.58); y

el conjunto de problemas de la pesquería del camarón de río del norte se resumen en los siguientes⁶⁰:

- 1) P1: El no reconocimiento formal de esta pesquería en términos legales en la LGPA,
- 2) P2: La condición de pesquería de libre acceso,
- 3) P3: El preocupante estado de explotación del recurso (que se presume en niveles altos, pero que se desconoce), con un estado de conservación vulnerable,
- 4) P4: La deficiente fiscalización para controlar el cumplimiento de la normativa vigente (D.145, 1986),
- 5) P5: La falta de coordinación interinstitucional entre los organismos que intervienen en la cuenca del Choapa,
- 6) P6: El alto nivel de incumplimiento de las normas vigentes (D.145, 1986) por parte de los camaroneros,
- 7) P7: La inexistencia de estadísticas de extracción de esta pesquería y
- 8) P8: La fragmentación y destrucción de hábitat por acción antrópica (i.e. construcción de embalses, canalizaciones, encauzamiento del río, otros similares).

De estos, los problemas 1 (P1) y 2 (P2) son abordados directamente con la propuesta de ordenamiento pesquero, que de ser implementada los resuelven, y constituyen la base para la formulación del plan de manejo. Por efecto de las modificaciones legales se genera un efecto inmediato en la solución de los problemas 4 (P4) y 7 (P7), siendo esperable un incremento en los esfuerzos de fiscalización por parte de las autoridades competentes (i.e. Sernapesca, carabineros, PDI, y los fiscalizadores *ad honorem*) y en la implementación de un sistema oficial de registro de las capturas bajo la responsabilidad de Sernapesca. El plan de manejo incluye un plan de monitoreo y un programa de apoyo a la fiscalización. El mejoramiento de P4 debiera generar una directa influencia sobre los problemas 3 (P3) y 6 (P6).

Los problemas 5 (P5) y 8 (P8), exceden el ámbito sectorial y se requiere de la concurrencia de más actores. No obstante, la resolución de P5, una vez implementada la instancia formal de coordinación propuesta en el plan de manejo y estando en régimen, funcionando de manera

⁶⁰ La necesidad de desarrollar la acuicultura a pequeña escala de *C. caementarius* no se identificó como problema; no obstante, al ser una acción que contribuirá a resolver el problema, se incluye en la formulación del plan de manejo. Así, en el proceso de problematización, se identifican las brechas que se requiere resolver para lograr su desarrollo.

efectiva, es esperable que se genere un efecto en reducir P8, identificar acciones de mitigación y/o compensación cuando corresponda, y además contribuirá con P3, ya que el estado del recurso camarón, no solo se debe a los niveles de explotación a los que está expuesto, sino que también se ve fuertemente afectado por las alteraciones del ambiente.

En este sentido, los problemas que se abordan en el plan de manejo de la pesquería son los problemas 3 a 8.

3.3 Propósito, metas, objetivos, indicadores y acciones o medidas de manejo

Considerando el problema principal del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa, definido como que "El recurso *C. caementarius* está en un estado de alto riesgo de conservación y de sobreexplotación", se determinó el siguiente propósito: Recuperar y mantener la pesquería de camarón de río del norte de la cuenca del Choapa en un estado saludable y fortalecer la cadena de valor.

Adicionalmente, siguiendo la guía ocupada por Subpesca para formular planes de manejo (Hindson, et al., 2005) se establecieron metas y objetivos⁶¹ para cada una de las siguientes dimensiones:

- 1) Biológica-pesquera,
- 2) Económica,
- 3) Social e
- 4) Institucional.

En la Tabla 23 se resume el propósito del plan de manejo del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa y las metas definidas para las dimensiones biológica-pesquera, económica, social e institucional.

⁶¹ En la guía adoptada por Subpesca las metas corresponden a objetivos de largo plazo, y los objetivos son resultados a un plazo menor que las metas y que contribuyen con su logro (Hindson, et al., 2005).

Tabla 23. Cuadro resumen con propósito y metas para cada una de las dimensiones consideradas en el plan de manejo de *C. caementarius*.

Propósito: Recuperar y mantener la pesquería de camarón de río del norte de la cuenca del Choapa en un estado saludable y fortalecer la cadena de valor.	
Dimensión	Meta
Biológica-Pesquera	Recuperar y mantener la pesquería en un estado saludable.
Económica	Fortalecer la cadena de valor del camarón de río del norte e incorporar en ella la producción de <i>C. caementarius</i> a través de iniciativas de acuicultura a pequeña escala (APE).
Social	Contribuir a la distribución equitativa de los beneficios generados por la pesquería y con la generación de ingresos individuales dignos.
Institucional	Crear e implementar una instancia de coordinación entre la institucionalidad sectorial, los usuarios de la pesquería y otros usuarios de la cuenca.

DIMENSIÓN BIOLÓGICA-PESQUERA

La meta definida para la dimensión biológica pesquera es **Recuperar y mantener la pesquería en un estado saludable**. Lo cual tiene implícito un supuesto que es que el estado actual del recurso⁶² *C. caementarius* no es saludable, al anteponer recuperar a mantener; y una demanda, por definir y conocer que es un estado saludable para este recurso.

En este contexto, la LGPA establece en su Art. 2º, numeral 59 que el estado de situación de las pesquerías podrá ser: (1) subexplotada, (2) plena explotación, (3) sobreexplotada o (4) agotada o colapsada, en base a los puntos biológicos de referencia que se ocupen (D.430, 1992). No obstante, para *C. caementarius* la información disponible no permite emitir juicio fundado respecto del estado de la pesquería, por lo tanto, será necesario generar un programa de monitoreo de la pesquería que posibilite, a partir de la información levantada, pronunciarse respecto del estado de la pesquería.

En este sentido, considerando el tamaño de la pesquería, financiar un programa de monitoreo permanente será difícil, por lo tanto, se sugiere que el programa de monitoreo incorpore de forma activa a los camaroneros en el levantamiento de información, lo que junto con disminuir costos

⁶² Al referirse a recurso, necesariamente el estado hace referencia a términos biológico-pesqueros, y no a la conservación, que hace referencia a la especie. Sin perjuicio, que las acciones en esta vía impactarán también en dicho ámbito.

también contribuirá a un mayor involucramiento de los usuarios en el plan de manejo. A modo de ejemplo, los programas de monitoreo realizados por Imarpe en Perú consideran levantamiento mensual de datos para estimar densidad poblacional, abundancia, aspectos reproductivos y parámetros fisicoquímicos de calidad del agua de diversos ríos del Perú, y seguimiento de la pesquería (i.e. fecha, lugar de pesca, método de captura, tiempo de la faena de captura, y peso y número de la captura y desembarque), los que se realizan en coordinación con las asociaciones de camaroneros (Campos, et al., 2017; Zacarías & Yépez, 2008).

Entonces, para avanzar hacia la meta propuesta es necesario generar un programa de monitoreo para obtener los datos suficientes para determinar el estado de la pesquería, además de resolver los problemas de incumplimiento de la normativa vigente, revisar las medidas de administración vigentes e incluir otras que protejan procesos biológicos claves, dando origen a los siguientes objetivos:

- 1) Diseñar e implementar un programa de monitoreo de la pesquería,
- 2) Aumentar el cumplimiento de las medidas vigentes,
- 3) Proteger procesos biológicos claves: reproducción, desove y reclutamiento y
- 4) Ajustar la veda biológica, la TML y las artes de pesca y utensilios autorizados.

En la Tabla 24 se resumen la meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo para la dimensión biológica-pesquera.

Tabla 24. Cuadro resumen de la dimensión biológica-pesquera con meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo.

Dimensión: Biológica Pesquera				
Meta	Objetivos	Indicador	Punto de referencia	Acciones o medidas de manejo
Recuperar y mantener la pesquería en un estado saludable	Diseñar e implementar un programa de monitoreo de la pesquería	Programa de monitoreo diseñado.	A 6 meses desde la fecha de aprobación del plan de manejo.	Diseñar el programa de monitoreo.
		Puesta en marcha del	A lo más a partir del año 2 desde la fecha de	Ejecutar el programa de

Dimensión: Biológica Pesquera				
Meta	Objetivos	Indicador	Punto de referencia	Acciones o medidas de manejo
		programa de monitoreo.	aprobación del plan de manejo	monitoreo diseñado.
		Bases de dato con información levantada.	Bases de dato actualizadas a lo más partir del año 2	Digital y validar los datos levantados.
		Informes anuales de resultados del programa de monitoreo.	Informes anuales a lo más partir del año 3	Elaborar informes anuales del programa de monitoreo.
	Aumentar el cumplimiento de las medidas vigentes ⁶³	Número de fiscalizaciones anuales realizadas por Sernapesca y fiscalizadores <i>ad-honorem</i> (FAH).	LB: cero	Realizar fiscalizaciones en base a programa de fiscalización definido por Sernapesca ⁶⁴ .
		Nº de acciones de difusión realizadas por año	LB: cero PRL: 2 campañas de difusión cuando se abre y cuando se cierra	Difusión y capacitación de: veda biológica, devolución de hembras ovígeras, TML, artes de pesca

⁶³ Se parte de la base que las medidas actuales están bien y deben cumplirse, sin perjuicio de las revisiones que se hagan y se incorporen ajustes a las mismas; y se supone que la propuesta de ordenamiento está implementada, entonces existe obligación de entrega diaria de estadísticas de captura.

⁶⁴ El programa de fiscalización debe incluir a los fiscalizadores *ad honorem*, y se sugiere incorporar a los propios usuarios en la fiscalización a través de comités de vigilancia, similar a lo implementado en Arequipa, Perú (Ord.Reg.Nº251-Arequipa, 2013).

Dimensión: Biológica Pesquera				
Meta	Objetivos	Indicador	Punto de referencia	Acciones o medidas de manejo
		Indicadores demográficos (estructura de tallas, abundancia, densidad), CPUE	la temporada de extracción LB: ??	autorizadas, obligatoriedad de declaración de desembarque Levantar datos ad hoc (deben estar incluidos en programa de monitoreo). Analizar datos y construir indicadores.
	Proteger procesos biológicos claves: reproducción, desove y reclutamiento	Indicadores demográficos (estructura de tallas, abundancia, densidad), CPUE	LB: ?? PRO: por definir PRL: por definir	Veda extractiva: generar veda durante todo el año en la zona baja del río (e.g. 5 km desde la desembocadura río arriba ⁶⁵)
	Ajustar la veda biológica ⁶⁶ , la TML y las artes de pesca y	Indicadores demográficos (estructura de tallas,	LB: ?? PRO: por definir PRL: por definir	Veda biológica: ajustar veda a dos meses ⁶⁷ TML: incrementarla.

⁶⁵ Esta medida se aplica en la administración de *C. caementarius* en Arequipa, Perú (R.M.N°083-2007-PRODUCE, 2007); y también fue sugerida en el informe de GESAM (Gesam, s.f.).

⁶⁶ Este ajuste debe ir de la mano con la creación de vedas extractivas en la desembocadura y con una fuerte fiscalización y el compromiso de cumplimiento de los camaroneros. Otro aspecto para considerar es incorporar la posibilidad de que el periodo de veda se ajuste en función de los datos recopilados a través del programa de monitoreo. Esta posibilidad que dota de flexibilidad a la medida está incluida en la resolución ministerial de veda en Perú (R.M.N°326-2006-PRODUCE, 2006).

⁶⁷ Se sugiere reducir la veda biológica a dos meses, considerando que actualmente no se cumple, es demasiado extensa y debiera complementarse con la veda espacial en los primeros 5 km río arriba desde la desembocadura.

Dimensión: Biológica Pesquera				
Meta	Objetivos	Indicador	Punto de referencia	Acciones o medidas de manejo
	utensilios autorizados.	abundancia, densidad), CPUE		Arte de pesca: dejar autorizada solo la extracción manual

DIMENSIÓN ECONÓMICA

La meta definida para la dimensión económica es **Fortalecer la cadena de valor del camarón de río del norte e incorporar en ella la producción de *C. caementarius* a través de iniciativas de acuicultura a pequeña escala (APE).**

El fortalecimiento de la cadena de valor se focaliza en las debilidades detectadas en el análisis realizado, que corresponden a la informalidad sanitaria y comercial de los camaroneros, y los bajos volúmenes de extracción que, sumado a la baja asociatividad, dificulta el acceso a mercados como el de Horeca.

La primera debilidad, referida a la informalidad de la actividad extractiva-comercial del camarón de río del norte debe ser entendido como un problema a resolver y no un problema a perseguir, lo cual implica generar acciones para ir en ayuda para lograr la formalidad del sector. En este sentido, la formalidad en el contexto actual se acota a lo comercial, porque al ser una pesquería de libre acceso, no se puede hablar de informalidad pesquera. En este contexto, mientras no se hagan los cambios propuestos para que exista un marco de ordenamiento pesquero, se puede avanzar en la formalización comercial, lo cual se incluye en la propuesta de plan de acción inmediato (capítulo VI).

Una actividad informal, en términos económicos, será definida como “el conjunto de actividades desarrolladas en forma individual o colectiva que no son declaradas ante las autoridades y que escapan a los registros tributarios y a cualquier regulación de las mismas” (Adaptado de (Gómez, 2007, p. 49)). Así, la formalidad comercial de los camaroneros incluirá la formalización de la actividad económica en términos de iniciación de actividades y tributarios, ante el Servicio de

Impuestos Internos (SII), y la formalización sanitaria, en términos de que el producto sea maquilado en plantas autorizadas y el acopio cumpla con las normas sanitarias.

En este contexto, en el marco del fortalecimiento de la cadena de valor, la estrategia comercial para el recurso tendrá como objetivo posicionar al camarón de río en restaurantes de alta gama, garantizando su inocuidad alimentaria, trazabilidad y cumplimiento de normativa pesquera, sanitaria y comercial. Además, se deben dar garantías en cuanto a calidad, cantidad, puntualidad y precio, para lo cual será necesario desarrollar un sistema logístico eficiente al servicio de los camarones de la cuenca del Choapa.

La segunda debilidad identificada corresponde a los bajos volúmenes de extracción que dificultan la negociación y el establecimiento de acuerdos comerciales, lo cual sumado a la baja asociatividad y los conflictos existentes entre los camaroneros⁶⁸, acentúa la dificultad para el desarrollo de estrategias comerciales para este recurso. No obstante, a favor se tiene que existe un consumidor que reconoce la calidad del producto y está dispuesto a pagar los altos precios que tiene (i.e. restaurantes y consumidores particulares); y en contra, se tiene que el recurso está expuesto a un alto riesgo producto de intervenciones en la cuenca y la conjunción del acceso abierto de la pesquería con altos precios, bajas barreras de acceso a la pesquería, desempleo y sequía, que podría llevar a un incremento del esfuerzo pesquero. Parte del problema se resuelve con la propuesta de ordenamiento pesquero y también es esperable un aumento del stock poblacional; sin embargo, la disponibilidad del recurso en el medio natural se mantiene con alta incertidumbre por las variables ambientales y la complejidad del manejo de la cuenca. En este escenario, la acuicultura surge como una alternativa con gran potencial.

Al respecto, FAO reconoce como una alternativa para intensificar la producción pesquera en aguas continentales, el desarrollo de la acuicultura y la repoblación, en una progresión para pasar de la pesca de captura a la pesca basada en el cultivo (FAO, 1999).

Considerando la sequía, la tecnología que integra la acuicultura y la hidroponía, denominada acuaponía, es una tecnología apropiada ya que es un sistema de bajo consumo hídrico e impacto ambiental en comparación con los sistemas hidropónicos y acuícolas tradicionales (Bordagaray,

⁶⁸ Conflicto existente entre los camaroneros organizados, tanto a nivel interno, principalmente en el Sindicato, como entre el Sindicato y la AG.

2015; Alcarraz, et al., 2018; Ronzón-Ortega, et al., 2015), y esta tecnología está siendo desarrollada por la UCN integrando camarón de río del norte, trucha y hortalizas, la cual se está transfiriendo a los camaroneros del Choapa en el marco del programa del camarón de río del norte, lo cual incluye la instalación de una unidad de acuaponía de características como las que se visualizan en la Figura 29 y Figura 30.

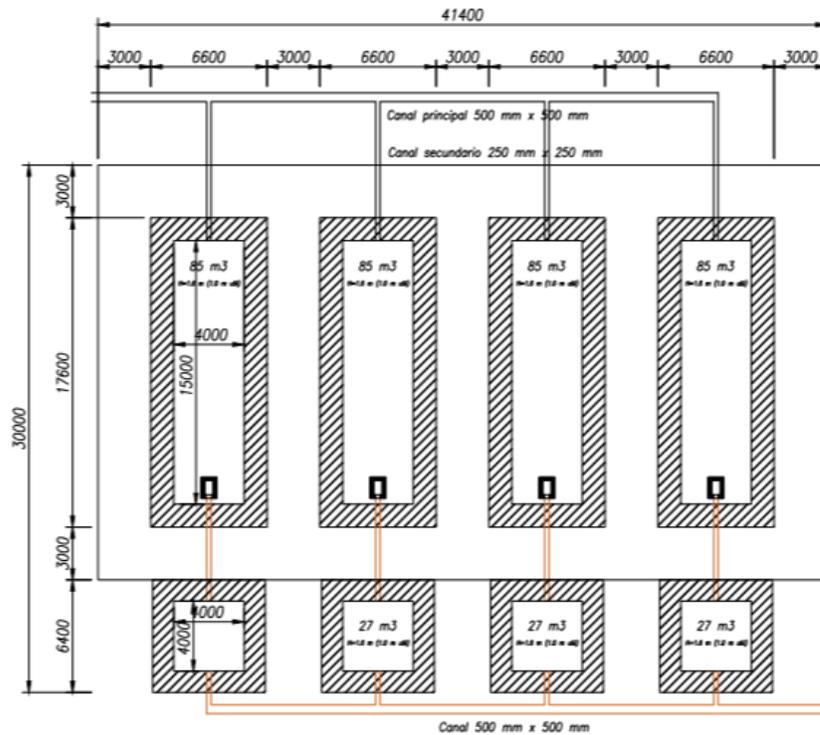


Figura 29. Sistema de cultivo integral, instalaciones de estanques en tierra (UCN, 2020a).

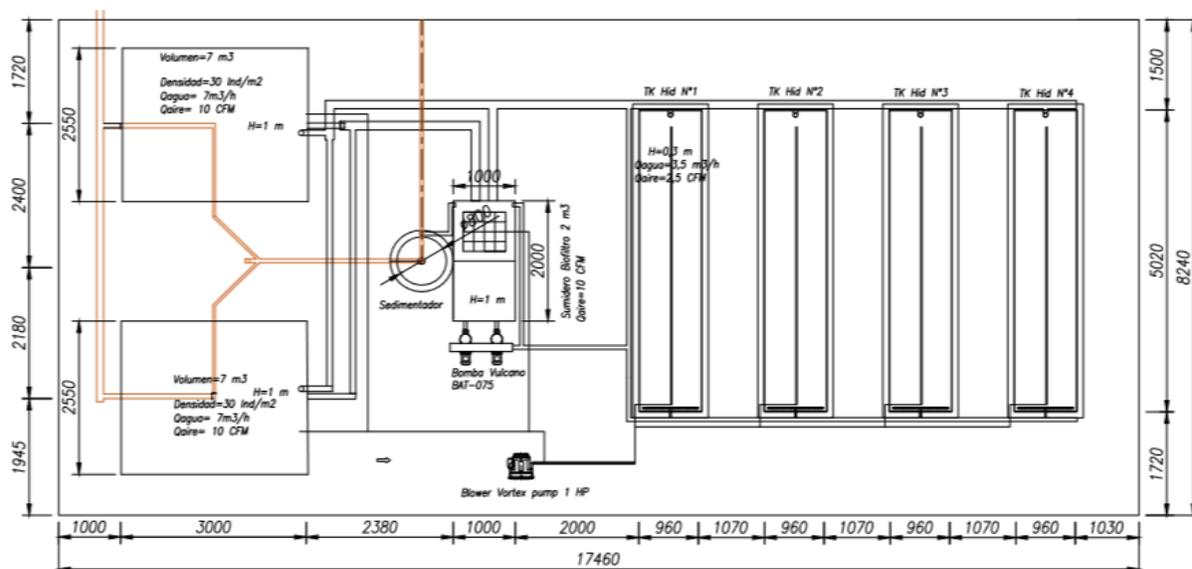


Figura 30. Sistema de recirculación de cultivo integral (UCN, 2020b).

El desarrollo de la acuicultura a pequeña escala presenta varios desafíos, uno de ellos es el desarrollo de la acuicultura comercial industrializada, que afecta la acuicultura del pequeño productor, limitado por la carencia de recursos para su autosuficiencia, con el riesgo de quedar enmarcado en políticas centradas en el subsidio, con una capacidad muy reducida para desarrollarse (Flores, 2013), principalmente por los bajos niveles de educación formal y la alta vulnerabilidad por limitación de recursos para hacer frente a crisis de cualquier índole (Rodríguez & Flores, 2014). En el capítulo 3 del documento FAO sobre ordenación pesquera, hace referencias a medidas y enfoques en la ordenación pesquera asociadas a la pesca continental, en el punto ii)

Lo anterior es un aspecto que genera incertidumbre, porque dadas las características del recurso, principalmente su alto precio, la disponibilidad por pagar, la demanda a nivel nacional y una demanda insatisfecha en Perú de alrededor de 2.000 t, podría ser el motor para el desarrollo de la acuicultura de *C. caementarius* con un impacto impredecible en el sector camaronero tradicional. La posibilidad de incorporar restricciones es nula, dadas las garantías constitucionales para el desarrollo de iniciativas privadas (Constitución Política de Chile, 2005; Fuentes, 2018).

No obstante lo anterior, el desarrollo de pequeñas unidades de acuaponía integradas, son una alternativa de gran potencial, por un lado no requiere de cambios legales para su implementación y por otro existe un avance sustancial en el desarrollo de la tecnología. Lo que falta, y es urgente avanzar en ello, es en el escalamiento comercial de estas unidades productivas, incluida la

evaluación económica de ellas, y el abastecimiento de juveniles de *C. caementarius*, lo cual requiere crear centros de producción de juveniles (*hatcheries*)⁶⁹.

Entonces, para avanzar hacia la meta propuesta se considera necesario avanzar en la formalización de los camaroneros, promover su asociatividad y desarrollar la acuicultura a pequeña escala, dando origen a los siguientes objetivos:

- 1) Promover la formalización comercial de los camaroneros,
- 2) Promover la asociatividad y el cooperativismo entre los camaroneros y
- 3) Desarrollar la acuicultura a pequeña escala de *C. caementarius*.

En la Tabla 25 se resumen la meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo para la dimensión económica.

Tabla 25. Cuadro resumen de la dimensión económica con meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo.

Dimensión: Económica				
Meta	Objetivos	Indicador	Punto de referencia	Acciones o medidas de manejo
Fortalecer la cadena de valor del camarón de río del norte	Promover la formalización comercial de los camaroneros ⁷⁰	Nº formalizados/ Nº total camaroneros	PRO: al menos un 80% formalizados al año 3.	Difusión, capacitación y acompañamiento en formalización comercial, ante el SII, Subpesca, Sernapesca y Servicio de salud
	Promover la asociatividad y el cooperativismo entre los camaroneros	Nº de cooperativas de camaroneros	Al menos 1 cooperativa formada al año 2.	Difusión, capacitación y acompañamiento para la formación, funcionamiento

⁶⁹ Actualmente solo existe el hatchery de la Universidad Católica del Norte con una producción insuficiente para sostener una red de centros de producción a escala comercial.

⁷⁰ Se debe evaluar las consecuencias si se decide promover la formalización individual en términos comerciales, por las posibles consecuencias en la evaluación realizada en la ficha de registro social de hogares.

Dimensión: Económica				
Meta	Objetivos	Indicador	Punto de referencia	Acciones o medidas de manejo
		Nº de camarones que son parte de una cooperativa / Nº total camarones	Al menos un 50% de camarones forman parte de una cooperativa al año 3.	y operación de las cooperativas
		kg de camarón comercializados a través de la cooperativa/kg total extraídos por los socios (en base anual)	Al menos se comercializa el 30% de los camarones extraídos por los socios al año 2.	
	Desarrollar la acuicultura a pequeña escala de <i>C. caementarius</i>	Nº de centros instalados y produciendo. Con abastecimiento resuelto, ya sea por instalación de hatchery propio o la existencia de capacidad de producción de juveniles.	LB: por definir en base a los que queden instalados y la proyección de producción entregada por la UCN.	Diseñar plan de transferencia y de financiamiento para transferir la tecnología a los camarones ⁷¹ .
		kg de camarón producidos por acuicultura/kg de camarón desembarcado (en base anual)	LB: cero PRO: por definir, considerando los 600 kg estimados para generar un ingreso digno	

⁷¹ No se incorpora el avance hacia el desarrollo a escala comercial en el plan de manejo, porque se espera que esta evaluación se realice en el marco del presente programa por parte de la UCN.

Dimensión: Económica				
Meta	Objetivos	Indicador	Punto de referencia	Acciones o medidas de manejo
			(Anexo 4), el número de camarones autorizados y la participación que se espera tenga la acuicultura.	

DIMENSIÓN SOCIAL

La meta definida para la dimensión social es **Contribuir a la distribución equitativa de los beneficios generados por la pesquería y con la generación de ingresos individuales dignos**

De acuerdo con lo reportado por GESAM, el 67% de los camareros de las regiones de Atacama y Coquimbo dependen completamente de la extracción de camarón de río del norte o este representa su principal ingreso (Gesam, s.f.). En el caso de los camareros del Sindicato y la AG del Choapa, un 40% depende totalmente de la extracción de camarones (13 de 32 camareros). En el Sindicato, 18 socios se dedican a la extracción de camarones y de estos, solo 5 se dedican en forma exclusiva; en la AG, 14 socios se dedican a la extracción de camarones y 8 de ellos lo hacen en forma permanente; los 19 restantes, perciben ingresos de otras actividades.

Cuando la actividad extractiva de camarón de río del norte es el único ingreso o ingreso principal, incide en un mayor incumplimiento de la veda, sumado a que esta coincide con el periodo de mayor demanda (U. de Chile, 1996) sumado a que esta tiene una larga extensión, de 5 meses (D.145, 1986). Por lo tanto, es importante considerar cuánto es un ingreso suficiente para cubrir las necesidades de los camareros, lo cual junto con contribuir a una mejora calidad de vida, también contribuye a disminuir la presión que lleva al incumplimiento.

Los ingresos de los camareros serán función de la disponibilidad y abundancia del recurso, de su eficiencia extractiva, y de la cantidad de horas y días dedicados a la extracción, y por supuesto del precio. Los factores señalados, además son afectados por el género, la edad y la capacidad

física. Además, en un sistema donde la fiscalización es compleja, también se pueden dar situaciones de camaroneros que reclutan personas para aumentar su extracción.

Todos los factores señalados en el párrafo precedente, en ausencia de acuerdos entre los extractores, generan inequidades en la distribución de los beneficios producto de la explotación de este recurso natural. Por lo tanto, como el Estado es el responsable de administrar los recursos que son de todos (Código Civil, 2009), en el plan de manejo se deben tomar los resguardos para que las capturas sean equitativas entre los usuarios. Lo anterior, no debe ser entendido como una pretensión de instalar un sistema de privatización de los recursos naturales, mediante cuotas u otras asignaciones, sino que plantea la necesidad de incorporar medidas que permitan prevenir que unos pocos extractores (i.e. camaroneros) capturen una fracción sustancialmente mayor que los demás. A modo de ejemplo se debe señalar que, en algunos recursos algales, el 80% de los desembarques es realizado solo por alrededor del 20% de los usuarios que operan en un año, repartiéndose el 20% restante el 80% de los usuarios (Tapia, et al., 2016). En este sentido, en el plan de manejo se deben incluir mecanismos para evitar que esto suceda, los cuales están resguardados en la propuesta de ordenamiento, incorporando la posibilidad de incluir criterios y límites de extracción.

Retomando el tema del ingreso digno, vista ya la necesidad de incorporar medidas que contribuyan a la equidad en el acceso al recurso (i.e. cuánto se extrae), es necesario determinar cuánto sería la cantidad de camarón necesaria para que un camaronero permanente alcanzase un ingreso equivalente a dos sueldos mínimos. Basado en los precios actuales, los costos asociados a cada uno de los eslabones de la cadena de valor, y el sueldo planteado (\$641.000), cada camaronero debería extraer poco más de 600 kg al año (ver Anexo 4. Resultado de evaluación económica referencial para determinar punto de equilibrio y volumen de extracción a nivel individual.). Una cantidad menor, sacarían los camaroneros temporales.

El ingreso propuesto estaría en el tramo de ingreso de \$500.001 - \$700.000, que corresponde al ingreso percibido por el 9,6% de la fuerza ocupacional de Chile, en base al análisis de la encuesta Casen 2017 realizado por Fundación Sol (Durán & Kremerman, 2019).

Entonces, para avanzar hacia la meta propuesta en la dimensión social es necesario incorporar medidas que contribuyan a una distribución equitativa de la extracción, lo cual es equivalente a distribuir equitativamente los beneficios generados por la pesquería; así como también, incorporar

criterios que permitan definir el tamaño máximo del esfuerzo (criterios socio-económicos), de tal modo que el ingreso posible de alcanzar sea el ingreso propuesto, equivalente a dos sueldos mínimos (ingreso final, descontados todos los gastos asociados a la extracción, mantención y comercialización del recurso). Lo anterior da origen a los siguientes objetivos:

- 1) Lograr una distribución equitativa de las capturas entre los camaroneros y
- 2) Contribuir a la obtención de un sueldo digno producto de la explotación del camarón de río del norte.

En la Tabla 26 se resumen la meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo para la dimensión social.

Tabla 26. Cuadro resumen de la dimensión social con meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo.

Dimensión: Social				
Meta	Objetivos	Indicador	Punto de referencia	Acciones o medidas de manejo
Mejorar la distribución con equidad de los beneficios económicos de los camaroneros por efecto de la comercialización de los camarones extraídos	Lograr una distribución equitativa de las capturas entre los camaroneros	Índice de Herfindahl-Hirschman Normalizado (IHN) ⁷² $IHN = \frac{\left(\sum_{i=1}^n p_i^2 - \frac{1}{n}\right)}{\left(1 - \frac{1}{n}\right)}$ Donde: p _i =participación del desembarque del camaronero i en desembarque total. i=cada camaronero n=número total de camaroneros incluidos en la nómina que declararon al menos	LB: ?? PRO: IHN ≤ 0,10 PRL: IHN=0,18	Límites de extracción diario (o a otra escala temporal). Días de operación semanal.

⁷² Calculado en base a las capturas diarias en kg. El IHN varía entre 0 y 1; un índice mayor de 0,18 se considera como una extracción concentrada; entre 0,10 y 0,18, moderadamente concentrada; y un rango entre 0,0 y 0,10; desconcentrada (Horna, et al., 2009; Ruiz, et al., 2017; Durán & Álvarez, 2008).

Dimensión: Social				
Meta	Objetivos	Indicador	Punto de referencia	Acciones o medidas de manejo
		1 desembarque en el año calendario.		
	Contribuir a la obtención de un sueldo digno producto de la explotación del camarón de río del norte	<p>Ingreso promedio mensual individual⁷³ (IPMI) (\$/mes) en base anual.</p> $IPMI = \frac{\sum_{i=1}^N dmv_i}{N}$ $dmv_i = \frac{\sum_{j=1}^n (d_{ij} \times p_{ij})}{12}$ <p>Donde: dmv_i=desembarque mensual valorizado promedio del camaronero i d_{ij}=desembarque j del camaronero i p_{ij}=precio del desembarque j del camaronero i N=número total de camaroneros que declararon desembarque</p>	<p>LB_{CP}⁷⁴: ??</p> <p>PRO_{CP}: IPMI = 2 sueldos mínimos (SM) ± 20%</p> <p>PRL_{CP}: IPMI < SM*80%</p> <p>LB_{CT}⁷⁴: ??</p> <p>PRO_{CT}: IPMI = 2 SM*0,5 ± 20%</p> <p>PRL_{CT}: IPMI < SM*0,5*80%</p>	Definición de criterios para la estimación del esfuerzo pesquero máximo cada 2 años.

⁷³ Ingreso generado solo por concepto de la extracción de camarón de río del norte, en base anual y precio de primera transacción.

⁷⁴ CP: camaronero permanente; CT: camaronero temporal

DIMENSIÓN INSTITUCIONAL

La meta definida para la dimensión institucional es **Crear e implementar una instancia de coordinación entre la institucionalidad sectorial, los usuarios de la pesquería y otros usuarios de la cuenca**

En el análisis del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa se identificaron amenazas que exceden el ámbito pesquero, las que para su solución requieren de un plan de ordenamiento y manejo de la cuenca; no obstante, aquellas situaciones que pueden ser resueltas o mejoradas a través de instancias de participación con la concurrencia de otros actores y de una coordinación interinstitucional es una situación deseable, siendo un tema central de discusión en el ordenamiento y manejo de pesquerías en aguas continentales (FAO, 2018).

Así, el problema 5 (P5), "La falta de coordinación interinstitucional entre los organismos que intervienen en la cuenca del Choapa", es posible integrarlo a la propuesta de manejo pesquero, a través de la creación de una instancia de coordinación interinstitucional que considere al camarón de río del norte en la toma de decisiones; que aunque idealmente sería contar con un plan de ordenamiento y manejo de la cuenca, para proteger y garantizar la conservación de la integridad y funcionalidad del ecosistema de la cuenca del Choapa, es una alternativa que puede ser una instancia para compartir información, coordinar acciones y/o resolver potenciales conflictos.

Entonces, para avanzar hacia la meta propuesta en la dimensión institucional, que contribuya a mejorar la coordinación interinstitucional, así como entre actores privados y públicos, se propone la creación de una instancia formal para estos efectos, definiendo los siguientes objetivos:

- 1) Lograr una distribución equitativa de las capturas entre los camaroneros y
- 2) Contribuir a la obtención de un sueldo digno producto de la explotación del camarón de río del norte.

En la Tabla 27 se resumen la meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo para la dimensión institucional.

Tabla 27. Cuadro resumen de la dimensión institucional con meta, objetivos, indicadores, puntos de referencia y acciones o medidas de manejo.

Dimensión: Institucional				
Meta	Objetivos	Indicador	Punto de referencia	Acciones o medidas de manejo
Crear e implementar una instancia de coordinación entre la institucionalidad sectorial, los usuarios de la pesquería y otros usuarios de la cuenca	Diseñar y poner en marcha un Consejo de gestión de la cuenca del Choapa	Nº reuniones ejecutadas / Nº reuniones programadas (en base anual) Nº conflictos resueltos / Nº total conflictos	90% de ejecución de lo planificado para el año. PRO: conflictos resueltos ≥ 70% del total de conflictos (desde año 3 en adelante).	Reuniones de trabajo de la instancia creada. Informes anuales del Consejo de gestión de la cuenca del Choapa.

3.4 Plan de gestión de datos y construcción de indicadores

El plan de gestión de datos corresponde a un aspecto muchas veces olvidado en los planes de manejo y que corresponde a la definición de quién recopila, sistematiza, analiza y elabora informes a partir de los datos que se deben levantar, de tal modo de posibilitar el seguimiento y evaluación del plan de manejo, además de proveer de información para la toma de decisiones.

En este sentido, en la Tabla 28 se presenta una propuesta que deberá ser validada en su momento con quienes corresponda. La sistematización, en este contexto, comprende la digitación, estandarización y validación de los datos levantados; es decir, que el dato sea válido (lógico), esté en la unidad definida, se ocupen las mismas definiciones y abreviaturas, así como la completitud de la base. La declaración es la entrega de datos por parte de los usuarios.

Tabla 28. Cuadro resumen de datos que deben ser levantados en el marco del plan de manejo propuesto, indicando los responsables de su recopilación, sistematización y análisis. D: declaración; R: recopilación; S: sistematización; A: análisis.

Dato	Especificación	Subpesca	Sermapesca	Municipio	IFOP	Comité de manejo	Usuario
Desembarque diario	Cantidad (kg)		S				D
Desembarque diario	Sexo (♀,♂)		S				D
Desembarque diario	Localidad/sector		S				D
Desembarque diario	Horas extracción		S				D
Desembarque diario	♀ ovígeras devueltas		S				D
Desembarque diario	Ejemplares <TML devueltos		S				D
Precio	Precio venta (lote)		S				D
Precio	Precio venta (x calibre)		S				D
Comprador	Comprador		S				D
Proceso	Línea de elaboración		S				D
Proceso	Resolución sanitaria		S				D
Proceso	Cantidad (lote)		S				D
Proceso	Cantidad (x calibre)		S				D
Fiscalización	Número		S/A				
Fiscalización	Fecha		S/A				
Fiscalización	Lugar		S/A				
Infracciones	Número		S/A				
Infracciones	Fecha		S/A				
Infracciones	Lugar		S/A				
Infracciones	Tipo		S/A				
Sanciones	Número		S/A				
Sanciones	Tipo		S/A				
Monitoreo biol-pesquero	Talla				R/S/A	R	R
Monitoreo biol-pesquero	Peso				R/S/A	R	R
Monitoreo biol-pesquero	Sexo (♀,♂)				R/S/A	R	R
Monitoreo biol-pesquero	Lugar				R/S/A	R	R
Monitoreo biol-pesquero	Fecha				R/S/A	R	R
Monitoreo biol-pesquero	Madurez sexual				R/S/A	R	R
Monitoreo biol-pesquero	Muestreo				R/S/A	R	R
Monitoreo calidad de agua	Variables físico-químicas				R/S/A	R	R
Acuicultura	Abastecimiento (semilla)		S				D
Acuicultura	Cosecha		S				D
Consejo de gestión	Fecha sesión			R/S			
Consejo de gestión	Asistentes			R/S			
Consejo de gestión	Nº conflictos			R/S			
Consejo de gestión	Respuesta a conflictos			R/S			
Comité de manejo	Fecha sesión	R/S					
Comité de manejo	Asistentes	R/S					
Comité de manejo	Acuerdos	R/S					

Dato	Especificación	Subpesca	Sernapesca	Municipio	IFOP	Comité de manejo	Usuario
INDICADORES							
Densidad					A		
Abundancia					A		
IHN		A					
IPMI		A					
Variación anual de precios		A					

Considerando los principios de transparencia, se recomienda que las bases de datos sean públicas, en tiempo real (o con el menor desfase posible) y se incluya la evolución de los indicadores principales, con posibilidad de descarga de informes y bases de dato.

Los datos levantados deben servir para la construcción de todos los indicadores contenidos en el plan de manejo, los cuales deben ser reportados en el informe anual, incorporando siempre series anuales para visibilizar la evolución de ellos y el estado de avance del plan de manejo. Estos informes serán material esencial para las decisiones que se deban tomar en el comité de manejo. Los informes también deben ser públicos y deben estar disponibles en un sitio web, que en principio debiera estar alojado en el sitio de Subpesca.

La elaboración de informes anuales será responsabilidad de una institución que será definida por el comité de manejo, aun cuando se sugiere que sea un equipo de profesionales de la municipalidad o municipalidades de la cuenca, con la asesoría de investigadores de IFOP y/o profesionales de la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura.

Sernapesca será responsable de la elaboración un informe anual que dé cuenta de la ejecución del programa de fiscalización y sus resultados.

3.5 Modelo de gobernanza

En la propuesta de modificación legal se incluye la creación de comités de manejo para recursos hidrobiológicos de aguas terrestres, definiendo que será el Director Zonal de Pesca quien tendrá la responsabilidad de conformar un comité de manejo, que presidirá, y que estará constituido por los representantes de los representas de la pesquería a pequeña escala en aguas terrestres (en este caso de los camaroneros) y otros actores relevantes; y será a través de un reglamento que

se determinará cómo se van a definir los participantes permanentes del comité de manejo, su funcionamiento. Además, en el plan de manejo se incluye, en la dimensión institucional, la creación e implementación de una instancia de coordinación entre la institucionalidad sectorial, los usuarios de la pesquería y otros usuarios de la cuenca del Choapa.

En este contexto, en la Tabla 29 se incluyen los actores que debieran conformar el comité de manejo del camarón de río del norte de la cuenca del Choapa, haciendo mención del rol que deben cumplir.

Tabla 29. Cuadro resumen de actores identificados para conformar el comité de manejo, haciendo mención del rol en esta instancia.

Actor	Rol	Observaciones
Director Zonal de Pesca y Acuicultura	Presidente del comité de manejo	Conexión con nivel central de Subpesca, así como con autoridades regionales. Apoyo profesional para el análisis y elaboración de informes técnicos.
Camaroneros organizados	Integrantes permanentes del comité de manejo	Incorporar el conocimiento e intereses de los camaroneros organizados en las recomendaciones para la toma de decisiones. Debe haber al menos un titular y un suplente de cada una de las organizaciones existentes en la cuenca. Facilitar la participación de los camaroneros en acciones de monitoreo de la pesquería.
Camaroneros no organizados	Integrantes permanentes del comité de manejo	Incorporar el conocimiento e intereses de los camaroneros no organizados en las recomendaciones para la toma de decisiones. Se sugiere que al

Actor	Rol	Observaciones
		menos haya un titular y un suplente; aunque podría haber cupos por tramos de la cuenca.
Sernapesca	Integrante permanente del comité de manejo	Coordinar la fiscalización considerando la participación de fiscalizadores <i>ad honorem</i> . Incorporar la viabilidad de las medidas en cuanto a su control y fiscalización. Participar en acciones de difusión de las medidas de manejo con diversos actores relacionados (i.e. carabineros, PDI, jueces).
Municipio(s)	Integrante permanente del comité de manejo	Incorporar la mirada local y posibilitar la existencia de oficinas locales donde se reciban las declaraciones de desembarque y otros datos que deben entregar los camaroneros; y también ponga a disposición las instalaciones y logística para realizar las sesiones del comité de manejo.
IFOP	Integrante permanente del comité de manejo	Responsable de coordinar el monitoreo biológico-pesquero (diseño, recopilación, sistematización y análisis). Asesoría técnica para la toma de decisiones.
Seremi de economía	Integrante permanente del comité de manejo	Aun cuando debe ser un integrante permanente, su participación se puede acotar a dos reuniones anuales, para dar a conocer el estado del plan de

Actor	Rol	Observaciones
		manejo, y solicitar apoyo para la gestión de recursos u otros apoyos que se requieran.
Gobierno provincial	Integrante permanente del comité de manejo	Facilitar la coordinación con el gobierno regional y otras instituciones públicas. Apoyar la gestión de recursos económicos para las iniciativas que se determinen en el marco de las decisiones del comité de manejo.
Otros actores	Invitados	En función de temas específicos. Podrán ser actores públicos o privados. La consideración de invitados debe ser propuesta por cualquiera de los integrantes permanentes del comité de manejo al presidente, quien los invitará formalmente y los incorporará en tabla.

En relación con la frecuencia de las sesiones ordinarias del comité de manejo, se sugiere que al menos sean bimensuales, y que estas sean grabadas (al menos audio). Estos registros deben ser públicos, los cuales deben estar disponibles en la plataforma web que se defina para este propósito, que en principio debiera ser el sitio web de Subpesca.

En cuanto a las actas de cada sesión, se recomienda que estas se aprueben en la misma sesión, de tal modo que los acuerdos queden inmediatamente disponibles.

En relación con la instancia de coordinación entre la institucionalidad sectorial, los usuarios de la pesquería y otros usuarios de la cuenca del Choapa, se recomienda dar continuidad a la instancia creada en el marco de la ejecución de este programa, incorporando los ajustes que sean necesario, a partir de la evaluación de su funcionamiento.

3.6 Programa de apoyo a la fiscalización

Independiente del programa de fiscalización que deberán elaborar y ejecutar las instancias correspondientes (i.e. Sernapesca), a continuación, se entregan algunos aspectos que deben ser considerados en este aspecto:

- 1) Nombrar y capacitar a fiscalizadores *ad honorem*,
- 2) Gestionar oficina de fiscalización y de recepción de declaraciones de desembarque en instalaciones municipales,
- 3) Diseñar y ejecutar un programa de fiscalización basado en riesgos,
- 4) Difundir las medidas, sanciones y sus fundamentos entre los camaroneros y todos los participantes de la cadena de valor, así como la comunidad en general, utilizando diversos medios,
- 5) Diseñar e implementar instancias de participación en el control y la vigilancia, de los propios usuarios y de otros actores, tales como los restaurantes,
- 6) Diseñar y ejecutar plan de capacitación dirigido a carabineros y PDI, para que se incorporen en labores de fiscalización de la normativa relacionada con el camarón de río del norte, en las acciones de fiscalización que esas instituciones realizan,
- 7) Diseñar y ejecutar plan de capacitación dirigido a jueces y
- 8) Diseño y ejecución de plan de capacitación a los consumidores (restaurantes, turistas, comunidad).

Estas tareas deberán ser coordinadas en el contexto del quehacer del comité de manejo.

Capítulo VI: Propuesta de plan de acción inmediato

Considerando que la pesquería de camarón de río del norte está expuesta a niveles de explotación presumiblemente altos, que la pesquería es de libre acceso, que la fiscalización es deficiente, que la actividad al no ser reconocida permanece invisibilizada y no se considera en las tomas de decisiones que afectan a la cuenca hidrográfica del Choapa, para hacer posible la implementación de las propuestas de ordenamiento de la pesquería y de la implementación de un plan de manejo de la misma, se recomiendan las siguientes acciones para avanzar en el ordenamiento y manejo de la pesquería de camarón de río del norte, del fortalecimiento de la cadena de valor y el desarrollo de la acuicultura a pequeña escala.

- 1) Realizar gestiones ante Subpesca para que la pesquería sea reconocida. Esta acción debe ser liderada por los camaroneros, a través de sus organizaciones gremiales, con solicitudes formales, fundamentadas en los resultados obtenidos en este programa y otros estudios que se han realizado,
- 2) Promover la formación de una instancia de coordinación interinstitucional para el manejo de la cuenca,
- 3) Promover la formación de una instancia de coordinación público-privada para abordar las diversas temáticas de interés, en particular aquellas que requieran ser gestionadas para evitar conflictos,
- 4) Promover la formalización comercial de los camaroneros, la asociatividad para la comercialización y finalmente el fortalecimiento de la cadena de valor y
- 5) Promover el desarrollo de la APE de camarón de río del norte, a través de unidades de acuaponía, integrando *C. caementarius* con otras especies, como trucha, y hortalizas.

Este plan de acción inmediato propuesto requiere de la activa y comprometida participación de todas las partes involucradas. Es necesario recordar que el problema de la pesquería del camarón de río del norte no solo es solo un tema pesquero, ni tampoco es solo responsabilidad del Estado y del gobierno de turno, y en consecuencia se requiere que todas las partes estén dispuestas a asumir los costos que implica resolver los problemas, ya que la solución no va a surgir solo reclamando lo que no se ha hecho, sino que se requiere asumir que el problema es de todos, con responsabilidades diferenciadas en cada una de las partes, lo cual requiere la actuación de cada una de ellas. Es decir, las partes deberán estar dispuestos a asumir las consecuencias de las

soluciones que se implementen; por ejemplo, para lograr un uso sostenible del camarón, se deben respetar las normas vigentes.

Cuando se es parte del problema y se espera que la solución venga solo de manera externa, eso puede llegar a ser el principal obstáculo para alcanzar una solución.

Referencias bibliográficas

- Acosta, A., Quiñones, D. & Reyes, W., 2018. Efecto de dietas con lecitina de soya en el crecimiento, muda y supervivencia de machos de camarón de río *Cryphiops caementarius* (Crustacea: Palaemonidae). *Scientia Agropecuaria*, 9(1), pp. 143-151.
- Alberoni, V. & De Castro, P., 2001. *Grey Literature from the York Seminar (UK) of 1978 to the Year*, *INSPEL*, (35), 236- 247.. s.l.:s.n.
- Alcarraz, E. W. y otros, 2018. Evaluación de la concentración de nitratos, calidad microbiológica y funcional en lechuga (*Lactuca sativa* L.) cultivadas en los sistemas acuapónico e hidropónico. *Anales Científicos*, 79(1), pp. 101-110.
- Alvarez, L., 2014. Etnopercepción andina: Valles dulces y valles salados en la vertiente occidental de los Andes. *Diálogo Andino*, Issue 44, pp. 5-14.
- Arana, D., Mallea, M. & Valenzuela, Á., 2013. *Análisis de la industria gastronómica de Santiago de Chile. Tesis para optar al título de Ingeniero Comercial. Universidad de Chile*, Santiago: Universidad de Chile.
- Arana, J., Ávalos, J., Martín, A. & Carrasco, J., 2007. *Plan de negocios para optar al grado de Magíster en Administración - MBA. "Camarón S.A."*, Antofagasta: Universidad de Chile. Postgrado Economía y Negocios.
- Arcade, J., Godet, M., Meunier, F. & Roubelat, F., 2004. *Análisis estructural con el método MICMAC, y estrategia de los actores con el método MACTOR*. [En línea] Available at: http://guajiros.udea.edu.co/fnsp/cvsp/politicaspUBLICAS/godet_analisis_estructural.pdf [Último acceso: 17 Noviembre 2014].
- Armijo, M., 2009. *Manual de planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público. Área de políticas presupuestarias y gestión pública ILPES/CEPAL*. s.l.:ILPES/CEPAL.
- Armitage, D., Berkes, F. & Doubleday, N., 2007. Introduction: Moving beyond Co-Management.. En: *Adaptative Co-Management: Collaboration, Learning, and Multi-Level Governance*. Vancouver: UCB Press.

- Astles, K. L. y otros, 2006. An ecological method for qualitative risk assessment and its use in the management of fisheries in New South Wales, Australia. *Fisheries Research*, Volumen 82, pp. 290-303.
- Báez, P. & López, M., 2010. Crustáceos decápodos de aguas continentales (Crustacea: Decapoda). En: S. Palma, P. Báez & G. Pequeño, edits. *Bibliografía sobre biodiversidad acuática de Chile*. Valparaíso: s.n., pp. 243-246.
- Baez, P., Sanzana, J. & Weinborn, J., 1983. Contribución al conocimiento de la morfología larvaria de *Cryphiops caementarius*, camarón de río del norte de Chile. *Boletín de Museo Nacional de Historia Natural*, Issue 40, pp. 153-172.
- Bahamonde, N. y otros, 1998. Categorías de conservación de decápodos nativos de aguas continentales de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, Volumen 47, pp. 91-100.
- Banco Mundial, 2010. *La formulación de políticas en la OCDE: Ideas para América Latina*. s.l.:s.n.
- Bastidas, H. E., 2006. *El fideicomiso como mecanismo de garantía y medio de captación de recursos para el procesamiento y comercialización del camarón. Proyecto de grado para optar al título de Economista*, Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas.
- Bazán, M., Gámez, S. & Reyes, W. E., 2009. Rendimiento reproductivo de hembras de *Cryphiops caementarius* (Crustacea: Palaemonidae) mantenidas con alimento natural. *Rev. peru. biol.*, 16(2), pp. 191-193.
- Becker, G. S., 1968. crime and punishment: An economic approach. *The Journal of political Economy*, 76(2), pp. 169-217.
- Berkes, F., 1994. Co-management: bridging the two solitudes. *Northern perspectives*, 22(2-3), pp. 18-21.
- Berkes, F., 1997. New and nor-so-new directions in the use of the commons: co-management. *The Common Property Resource Digest*, Volumen 42, pp. 5-7.

- Berkes, F. & Hanley, T., 1997. Co-management and traditional knowledge: threat or opportunity. *Policy Options*, 18(2), pp. 29-30.
- Berumen, S. & Llamazares, F., 2007. La utilidad de los métodos de decisión multicriterio (como el AHP) en un entorno de competitividad creciente. *Cuadernos de Administración*, julio-diciembre, 20(34), pp. 65-87.
- Boletín N°12.535-21, 2019. *Proyecto de ley, iniciado en mensaje de S.E. el presidente de la república, que modifica la Ley General de Pesca y Acuicultura en el ámbito de los recursos bentónicos*, Valparaíso: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura - Ministerio de Economía.
- Bordagaray, G., 2015. *Estudio de factibilidad técnico-económica de la implementación de un sistema de cultivo acuapónico de pequeña y mediana escala en la octava región. Tesis para optar al título de ingeniero civil industrial. Universidad Católica de la Santísima Concepción*, Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Burgman, M., 2005. *Risks and decisions for conservation and environmental management. Ecology, biodiversity and conservation..* s.l.:Cambridge University Press.
- Cabana, S. R., Gálvez, P. A. & Muñoz, C. I., 2015. Variables críticas en las ventajas competitivas de restaurantes gourmet, La Serena, Chile. *Cuadernos de Administración*, 31(54), pp. 57-67.
- Camino Financial, 2020. *¿CUÁL ES EL MARGEN DE GANANCIAS EN UN RESTAURANTE?*. [En línea] Available at: <https://www.caminofinancial.com/es/cual-es-el-margen-de-ganancias-en-un-restaurante/> [Último acceso: 04 junio 2020].
- Campbell, M. L. & Gallagher, C., 2007. Assessing the relative effects of fishing on the New Zealand marine environment through risk analysis. *ICES Journal of Marine Science*, Volumen 64, pp. 256-270.
- Campos, S., Pinazo, K., Gutiérrez, P. & Quiroz, M., 2017. Monitoreo biológico y poblacional del recurso camarón de río *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) en los ríos Majes-Camaná y Ocoña, 2015. *Inf. Inst. MAr Perú*, 44(3), pp. 442-448.

- Carrillo, C. A., Pacora, A., Risco, R. A. & Zerda, R., 2012. *Plan estratégico para el camarón de río. Tesis para optar al título de Magíster en Administración Estratégica de empresa. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.*
- CCTB, 2019. *Manual planes de manejo bentónicos. Elementos que deben contener los planes de manejo en áreas de libre acceso de pesquerías bentónicas*, Valparaíso: Comité Científico Técnico Bentónico.
- Cea, S., Contreras, M. I., Martínez, C. & Puentes, E., 2009. *Trabajadores por cuenta propia: ¿Quiénes son? ¿De dónde vienen? ¿Para dónde van? Serie de Documentos de Trabajo: SDT 308. Departamento de Economía. Universidad de Chile., Santiago de Chile: Departamento de Economía. Universidad de Chile..*
- CeDePesca, 2014. *Resultados del taller de evaluación de riesgo ecológico sobre los efectos de la pesca (ERAEP) aplicado a la pesquería de merluza común (Merluccius gayi gayi). Chile, 1-3 de octubre de 2014, s.l.: CeDePesca.*
- CEPAL-OCDE, 2005. *Evaluaciones del desempeño ambiental. CHILE*. Santiago: Naciones Unidas. CEPAL - OCDE.
- CEPAL-OCDE, 2016. *Evaluaciones del desempeño ambiental CHILE*. Santiago de Chile: OCDE - CEPAL.
- Chen, M. A., 2012. *The informal economy: Definitions, Theories and Policies. WIEGO Working Paper N°1*, United Kingdom: Women in Informal Employment Globalizing and Organizing.
- Chevalier, J. & Buckles, D., 2011. *Guía para la investigación, la evaluación y planificación participativa. Módulo 4: Para conocer a los actores*. [En línea] Available at: http://www.cesso.cl/site/images/descargas/Modulo_4.pdf
- Chirichigno, N., 1970. *Lista de crustáceos del Perú (Decapoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica. Informe No. 35. Instituto del Mar del Perú, Callao, Perú: IMARPE.*

- CNA, s.f. *Estadísticas. Camarón - Reporte de exportaciones ecuatorianas totales*. [En línea]
Available at: <http://www.cna-ecuador.com/estadisticas/> [Último acceso: 23 04 2020].
- Cochrane, K. L. ed., 2005. *Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación*. Roma: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación - FAO.
- Código Civil, 2009. *Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Código Civil*. [En línea]
Available at: <http://www.leychile.cl/N?i=172986&f=2009-09-24&p=> [Último acceso: 13 Marzo 2016].
- Constitución Política de Chile, 2005. *Aprueba nueva Constitución Política y la somete a ratificación por plebiscito. Última modificación: Ley 20050 del 26.08.2005*, Valparaíso: Congreso Nacional.
- Copi, I. M. & Cohen, C., 2013. *Introducción a la lógica*. Segunda edición ed. México: LIMUSA.
- Corpoamazonia ed., 2010. *Plan de ordenación y manejo de la cuenca alta del río Putumayo. Mocoa: Corporamazonai, WWF y Asociación Ampora*. s.l.:Corporamazonai, WWF y Asociación Ampora.
- Couyoumdjian, J. R., 2009. El mar y el paladar. El consumo de pescados y mariscos en Chile desde la independencia hasta 1930. *Historia*, I(42), pp. 57-107.
- D.145, 1986. *Establece periodo de veda y tamaño mínimo para el recursos camarón de río y deroga normas que indica*, Valparaíso: Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Subsecretaría de Pesca.
- D.29, 2012. *Aprueba reglamento para la clasificación de especies silvestres según estado de conservación*, Santiago de Chile: Ministerio del Medio Ambiente.
- D.430, 1992. *Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. Decreto 430. Versión del 31 de enero de 2019*, Valparaíso: Congreso de Chile.

- DFL 1122, 1981. *Fija texto del código de aguas. Actualizado al 27 de enero de 2018*, Santiago de Chile: Ministerio de Justicia.
- DFL 1584, 1934. *Aprueba reglamento al D.F.L. N.º 34, de 12 de marzo de 1931, sobre la industria pesquera y sus derivados*, Valparaíso: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- DFL 34, 1931. *Decreto con fuerza de ley N° 34. Ministerio de Fomento*, Santiago de Chile: Ministerio de Fomento.
- DFL 5, 1983. *Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del decreto con fuerza de ley 34, de 1931, que legisla sobre la industria pesquera y sus derivados. Actualizada al 31 de enero de 2019*, Santiago de Chile: Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
- DGA, 2019. *Información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas. Boletín N°493, mayo 2019*, Santiago de Chile: Dirección General de Aguas - Ministerio de Obras Públicas.
- Dodd, F. J., Donegan, H. A. & McMaster, T. M., 1995. Reassessment of consistency criteria in judgment matrices. *The Statistician*, 44(1), pp. 31-41.
- Dourojeanni, A., Chevaleraud, Y. & Acevedo, P., 2010. *Las mesas del agua y la gestión de cuencas en Chile. Estudio de caso: Región de Atacama, Chile*. [En línea] Available at: http://www.newtenberg.com/cuencas/591/articles-67648_doc_pdf.pdf [Último acceso: 12 Enero 2016].
- Durán, G. & Kremerman, M., 2019. Los bajos salarios de Chile. Análisis de la encuesta CASEN 2017. Documentos de trabajo del área de salarios y desigualdad. *Ideas para el Buen Vivir*, Volumen 14, pp. 3-8.
- Durán, J. E. & Álvarez, M., 2008. *Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial*, Santiago de Chile: CEPAL.
- FAO/FishCode, 2004. *Seminario sobre ordenación pesquera responsable en grandes ríos y embalses de América Latina. FAO/FishCode. Revista No. 5 (Es). Roma, FAO*. Roma: FAO.

- FAO, 1995. *Código de conducta para la pesca responsable*. Roma, ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION .
- FAO, 1997. *Orientaciones técnicas para la pesca responsable. Enfoque precautorio para la pesca de captura y las introducciones de especies 2*. Roma: FAO.
- FAO, 1998. *Informe de la octava reunión de la Comisión de Pesca Continental para América Latina, Belem do Pará, Brasil, 11-14 de agosto de 1998. FAO Informe de Pesca No. 590*. Santiago: s.n.
- FAO, 1999. *La ordenación pesquera. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 4*. Roma: FAO.
- FAO, 2003. *The ecosystem approach to fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4. Suppl. 2*. Rome: FAO.
- FAO, 2016a. *Asistencia para la revisión de la Ley General de Pesca y Acuicultura, en el marco de los instrumentos, acuerdos y buenas prácticas internacionales para la sustentabilidad y buena gobernanza del sector pesquero. PROYECTO UTF/CHI/042/CHI*, Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO.
- FAO, 2016b. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Roma: FAO.
- FAO, 2018. *Informe 15a reunión comisión de pesca continental y acuicultura para América Latina y El Caribe: Panorama de la pesca continental en América Latina y El Caribe. Panamá, 22-24 de enero de 2018*, Panamá: FAO.
- FAO, 2019. *GlobeFish - Información e análisis comercial en pesquerías*. [En línea] Available at: <http://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1241043/> [Último acceso: 20 mayo 2020].
- FAO, 2020. *The state of world fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in action..* Rome: FAO.

- Fletcher, W. J., 2005. The application of qualitative risk assessment methodology to prioritize issues for fisheries management. *ICES Journal of Marine Science*, Volumen 62, pp. 1576-1587.
- Fletcher, W. J., Shaw, J., Metcalf, S. J. & Gaughan, D. J., 2010. An ecosystem based fisheries management framework: the efficient, regional-level planning tool for management agencies. *Marine Policy*, Volumen 34, pp. 1226-1238.
- Flores, A., 2013. *Diagnóstico de la acuicultura de recursos limitados (AREL) y de la acuicultura de la micro y pequeña empresa (AMYPE) en América Latina. Serie Acuicultura en Latinoamérica No.7.* s.l.:FAO.
- Francke, S., 2002. *La situación del manejo de cuencas en Chile.* [En línea] Available at: <http://www.eird.org/estrategias/pdf/spa/doc14466/doc14466.pdf> [Último acceso: 12 Enero 2016].
- Fuentes, J., 2012. Las autorizaciones de pesca y el derecho de propiedad. *Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*, Volumen XXXVIII, pp. 543-571.
- Fuentes, J., 2018. *El derecho de propiedad. Ensayos jurídicos.* Primera edición ed. Santiago: Ediciones DER.
- García-Huidobro, T., 1999. *Crianza intensiva e integral del camarón de río del norte *Cryphiops caementarius*, base para el desarrollo de una nueva acuicultura en Chile. Informe final. Proyecto FIA N°A94-DA-020,* Santiago de Chile: FIA.
- García, S. M., Ye, Y., Rice, J. & Charles, A. edits., 2018. *Rebuilding of marine fisheries. Part 1: Global review. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 630/1.* Rome: FAO.
- Gay, C., 1849. *Historia física y política de Chile. Zoología. Tomo Tercero..* Paris-Santiago de Chile: Museo de Historia Natural. República de Chile.
- Gertler, P. J. y otros, 2011. *La evaluación de impacto en la práctica.* s.l.:Banco Mundial.

- Gesam, s.f. *Caracterización de la actividad de recolección de camarón de río del norte. Informe Final, proyecto FIP-IT/97-13*, Valparaíso: Fondo de Investigación Pesquera - Subsecretaría de Pesca.
- Gibbs, M. T. & Browman, H., 2015. Risk assessment and risk management: a primer for marine scientists. *ICES Journal of Marine Science*, 72(3), pp. 992-996.
- Godet, M., 1994. *From anticipation to action. A handbook of stratégie prospective*. Dunod, París: UNESCO.
- Godet, M., 2000. *La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica*. Cuarta Edición Actualizada ed. París: Librairie des Arts et Metiers.
- Godet, M., 2007. *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*. Segunda Edición ed. París: PROSPEKTIKER.
- Godet, M. & Durance, P., 2011. *La prospective stratégique. Pour les entreprises et les territoires*. Dunod, París: UNESCO.
- Gomes, L. C. & Miranda, L. E., 2001. Riverine characteristics dictate composition of fish assemblages and limit fisheries in reservoirs of the upper Paraná river basin. *Regul. Rivers: Res. Mgmt.*, Volumen 17, pp. 67-76.
- Gómez, L. G., 2007. La informalidad en la economía, algo incuestionable. *Semestre económico*, 10(9), pp. 47-67.
- González, A., 2006. *Análisis del impacto de las modificaciones del régimen tributario sobre la informalidad en el sector micro empresarial: un estudio empírico para el Perú. Tesis de pregrado en Economía. Universidad de Piura. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, Piura, Perú: Universidad de Piura. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- Griffiths, S. P. y otros, 2006. Validating ecological risk assessment for fisheries: assessing the impacts of turtle excluder devices on elasmobranch bycatch populations in an Australian trawl fishery. *Marine and Freshwater Research*, Volumen 57, pp. 395-401.

- Guaipacha, J. A., León, C. & Valle, J. C., 2017. *Estudio del mercado internacional para la exportación del camarón ecuatoriano hacia el mercado español. "do Congreso Internacional en Administración de Negocios Internacionales, s.l.: s.n.*
- Gunderson, L. H., Allen, C. R. & Holling, C. S. edits., 2010. *Foundations of ecological resilience*. Washington: Island Press.
- Gunderson, L. H. & Holling, C. S. edits., 2002a. *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems*. Washington: Island Press.
- Gunderson, L. H. & Holling, C. S. edits., 2002b. *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems. Synopsis of the Seminal Work from Island Press*. Washington: Island Press.
- Hardin, G., 1968. The tragedy of commons. *Science*, Volumen 162, pp. 1243-1248.
- Hindson, J. y otros, 2005. *How to manage a fishery. A simple guide to writing a fishery management plan*. London: Marine Resources Assessment Group (MRAG). Centre for Environment Education. Scales Consulting Ltd..
- Hobday, A. J. y otros, 2011. Ecological risk assessment for the effects of fishing. *Fisheries Research*, Volumen 108, pp. 372-384.
- Hobday, A. J. y otros, 2007. *Ecological risk assessment for the effects of fishing: Methodology. Report R04/1072 for the Australian Fisheries Management Authority, Canberra*, Canberra: Australian Fisheries Management Authority.
- Holling, C. S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Volumen 4, pp. 1-23.
- Holling, C. S., 2001. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, Volumen 4, pp. 390-405.
- Horna, L., Guachamín, M. & Cutiupala, C., 2009. Análisis de mercado del sector "Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler" bajo un enfoque de concentración en el caso ecuatoriano durante el periodo 2000-2008. *Revista Politécnica*, 30(1), pp. 201-216.

- IFOP, 2016. *Programa para la consolidación de la Estrategia Pesquero Acuícola (EPA) del camarón de río del norte (Cryphiops caementarius) en la cuenca hidrográfica del Río Choapa. Proyecto presentado al Gobierno Regional de Coquimbo. Código BIP 30480241-0*, Coquimbo: Instituto de Fomento Pesquero.
- Imarpe, s.f. *Camarón del río*. [En línea] Available at: http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I0131010202010000000000 [Último acceso: 12 05 2020].
- Jara, C. G., Rudolph, E. H. & González, E. R., 2006. Estado de conocimiento de los malacostráceos dulceacuícolas de Chile. *Gayana*, 70(1), pp. 40-49.
- Ji, P. & Jiang, R., 2003. Scale transitivity in the AHP. *The Journal of the Operational Research Society*, 54(8), pp. 896-905.
- Larraín, S. & Poo, P. edits., 2010. *Conflictos por el agua en Chile: Entre los derechos humanos y las reglas de mercado*. Santiago de Chile: Chile Sustentable.
- Ley 18.465, 1985. *Otorga facultades que indica al director del servicio nacional de pesca*. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Santiago de Chile: s.n.
- Ley 19.880, 2003. *Establece bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los órganos de la administración del Estado*, Santiago de Chile: s.n.
- Ley 21.069, 2018. *Crea el Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala, INDESPA*, Valparaíso: s.n.
- Loayza, N. A., 1997. *The economics of the informal sector. A simple model and some empirical evidence from Latin America*. policy Research Working Paper 1712, Washington: The World Bank. Macroeconomics and Growth Division.
- Matteucci, S. D., 2004. Panarquía y manejo sustentable. *Fronteras*, Año 3(3), pp. 1-12.
- Medina, J. & Ortegón, E., 2006. *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. Manuales series: 51*, Santiago de Chile: CEPAL.

- Meruane, J. A. y otros, 2006a. Experiences and results of researches on the northern freshwater prawn *Cryphiops caementarius* (Molina 1782) (Decapoda: Palaemonidae): Natural history and aquaculture. *Gayana*, 70(2), pp. 280-292.
- Meruane, J. A. y otros, 2006a. Experiences and results of researches on the northern freshwater prawn *Cryphiops caementarius* (Molina 1782) (Decapoda: Palaemonidae): Natural history and aquaculture. *Gayana*, 70(2), pp. 280-292.
- Meruane, J. y otros, 2006b. Juvenile production of the freshwater prawn *Cryphiops caementarius* (Decapoda: Palaemonidae) under laboratory conditions in Coquimbo, Chile. *Gayana*, 70(2), pp. 228-236.
- MinAmbiente, 2010. *Metodología para el cálculo de multas por infracción a la normativa ambiental: Manual conceptual y procedimental*, Bogotá, Colombia: Dirección de Licencias, Permisos y Trámites ambientales. Ministerio de Ambiente de Colombia.
- MinAmbiente, 2013. *Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Versión 1.0*, Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- MMA a, s.f. *Cryphiops caementarius_10RCE_01_PAC*. [En línea] Available at: http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas10proceso/fichas_10_pac/Cryphiops_caementarius_10RCE_01_PAC.pdf [Último acceso: 19 mayo 2020].
- MMA b, s.f. *Inventario nacional de especies de Chile*. [En línea] Available at: http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/ficha_indepen.aspx?EspecieId=639&Version=1 [Último acceso: 19 mayo 2020].
- MOP, s.f. *Plan de adaptación para los recursos hídricos*. [En línea] Available at: <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/plan-de-adaptacion-para-los-recursos-hidricos/> [Último acceso: 16 06 2020].
- Morales, M. C. & Meruane, J., 2013. The northern river shrimp *Cryphiops caementarius* (Decapoda, Palaemonidae). Research chronology between 1958 and 2008, I: Distribution, population status, biology and life cycle. *Crustaceana*, 86(12), pp. 1441-1451.

- Morales, M. C., s.f. *El noble camarón de río del norte, Cryphiops caementarius y la actividad camaronera en aguas continentales del norte de Chile. Una relación de conservación y captura con 500 años de historia*, Coquimbo: UCN.
- Morales, M. C. y otros, 2016. *Sistematización de los actores que hacen uso de las cuencas hidrográficas del norte de Chile. Caso de estudio: Explotación de camarón de río del norte (Cryphiops caementarius), mediante el manejo de estrategias pesqueras-acuícola*, Coquimbo: CESSO - UCN. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- Naciones Unidas, s.f. *Objetivos de desarrollo sostenible. Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible*. [En línea] Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/> [Último acceso: 12 mayo 2020].
- Niemeyer, H. & Schiappacasse, V., 1963. Investigaciones arqueológicas en las terrazas de Conanoxa, valle de Camarones (provincia de Tarapacá). *Revista Universitaria, Anales de la Academia Chilena de Ciencias Naturales, Universidad Católica de Chile*, Issue 26, pp. 101-153.
- Oddone, N. & Beltrán, C. S., 2013. *Diagnóstico de la cadena de camarón de cultivo en El Salvador. Comercio internacional e industrial*, México: CEPAL.
- Ord.Reg.Nº251-Arequipa, 2013. *Aprueban medidas complementarias para el ordenamiento de la pesca del recurso "camarón de río" en las cuencas hídricas camaroneras de la región de Arequipa*, Arequipa, Perú: Gobierno Regional de Arequipa.
- Ostrom, E., 1990. *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*. s.l.:Cambridge University Press.
- Ostrom, E., 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, Volumen 235, pp. 419-422.
- Padrón-Guillén, J., 1996. Qué es el problema de investigación. En: J. Padrón & M. Chacón, edits. *Investigación-Docencia. Temas para seminario*. Caracas: Publicaciones del Decanato de Postgrado de la USR, pp. 100-110.

- País Circular, s.f. *Plan estratégico de la DGA partirá en las 11 cuencas con mayor estrés hídrico del país y fijará acciones que aseguren abastecimiento*. [En línea] Available at: <https://www.paiscircular.cl/agenda-2030/plan-estrategico-de-la-dga-partira-en-las-10-cuencas-con-mayor-estres-hidrico/> [Último acceso: 14 06 2020].
- Palma, A., González-Barrientos, J., Reyes, C. A. & Ramos-Jiliberto, R., 2013. Biodiversidad y estructura comunitaria de ríos en las zonas árida, semiárida y mediterránea-norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, Volumen 86, pp. 1-14.
- PerryGroup, 2016. *Foodservice Expert Overview on How Long Restaurants Last*. [En línea] Available at: <https://www.perrygroup.com/foodservice-expert-overview-on-how-long-restaurants-last/> [Último acceso: 04 junio 2020].
- Pitcher, T. J. & Preikshot, D., 2001. RAPFISH: a rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. *Fisheries Research*, Volumen 49, pp. 255-270.
- Pomareda, C., Brenes, E. & Figueroa, L., 1997. *La industria del camarón en Honduras: Condiciones de competitividad*, s.l.: s.n.
- Produce, 2016. *Anuario estadístico pesquero y acuícola*, Lima: Ministerio de la Producción.
- Produce, 2018. *Anuario estadístico pesquero y acuícola 2017*, Lima: Ministerio de la Producción.
- Produce, s.f. *Especies cultivadas en el Perú*. [En línea] Available at: <http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/boletines/FICHAS%20PRINCIPALES%20ESPECIES.pdf> [Último acceso: 08 05 2020].
- Quirós, R., 2003. *Principios de ordenación pesquera responsable en grandes ríos con referencia a aquellos de América Latina. Seminario sobre la ordenación e pesquerías en grandes ríos y embales de América Latina. COPESCAL/FishCode/FAO*, San Salvador, república de El Salvador: s.n.
- R.M.N°083-2007-PRODUCE, 2007. *Establecen condiciones para la actividad extractiva de las especies nativas del recurso camarón de río de la vertiente occidental de los Andes*, Lima: PRODUCE.

- R.M. Nº326-2006-PRODUCE, 2006. *Establecen inicio y término de los periodos de libre pesca y de veda de las especies nativas del recurso camarón de río Cryphiops caementarius y Macrobrachium spp*, Lima: PRODUCE.
- Res.Ex. Nº3115, 2013. *Establece nómina nacional de pesquerías artesanales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley general de pesca y acuicultura, deja sin efecto resolución que indica*, Valparaíso: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- Rodríguez, H. & Flores, A., 2014. *Acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América Latina y El Caribe. Hacia un enfoque integral de políticas públicas*. Rome: FAO.
- Romero, H., Méndez, M., Smith, P. & Mendonca, M., 2012. Enfoque ecológico-social de la variabilidad climática, extracciones de agua y demandas territoriales en las cuencas del desierto de Atacama. *Revista Geonorte*, 4(4), pp. 249-275.
- Ronzón-Ortega, M., Hernández-Vergara, M. P. & Pérez-Rostro, C. I., 2015. Producción acuapónica de tres hortalizas en sistemas asociados al cultivo semi-intensivo de tilapia gris (*Oreochromis niloticus*). *AgrProductividad*, 8(3), pp. 26-32.
- Rudolph, E. H., 2002. Sobre la biología del camarón de río *Samastacus spiniformis* (Philippi 1882) (Decapoda, Parastacidae). *Gayana (Concep.)*, 66(2), pp. 147-159.
- Rudolph, E. H., 2013. *Parastacus pugnax* (Poeppig, 1835) (Crustacea, Decapoda, Parastacidae): Conocimiento biológico, presión extractiva y perspectiva de cultivo. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 41(4), pp. 611-632.
- Rudolph, E., Retamal, F. & Martínez, A., 2010. Cultivo de camarón de río *Samastacus spinifrons*: ¿una nueva alternativa para la diversificación de la acuicultura chilena?. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 38(2), pp. 254-264.
- Ruiz, C. F., Ruiz, L. E. & Morales, J., 2017. Justificación topológica del índice de Herfindhal-Hirschman como índice generado por normas. *Semestre Económico*, 20(45), pp. 133-161.
- Saaty, T. L., 1986. Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. *Management Science*, 32(7), pp. 841-855.

- SAG, 2018. *Legislación: Ley N° 19.473 y su Reglamento*. XIX Edición ed. Santiago de Chile: Ministerio de Agricultura - Servicio Agrícola y Ganadero.
- Salas, D., 2020. *Crianza de camarón de río*. [En línea] Available at: [https://proyectosperuanos.com/camaron de rio peruano/](https://proyectosperuanos.com/camaron-de-rio-peruano/) [Último acceso: 12 05 2020].
- Scandol, J., Ives, M. & Lockett, M., 2009. *Development of national guidelines to improve the application of risk-based methods in the scope, implementation and interpretation of stock assessment for data-poor species*, Cronulla, Australia: Industry & Investment NSW. Cronulla Fisheries Research Centre of Excellence.
- Schiappacasse, V. & Niemeyer, H., 1975. Apuntes para el estudio de la trashumancia en el valle de Camarones (provincia de Tarapacá, Chile). *Estudios Atacameños*, Issue 3, pp. 49-52.
- Schiappacasse, V. & Niemeyer, H., 1989. Avances y sugerencias para el conocimiento de la prehistoria tardía en la desembocadura del Valle de Camarones (región de Tarapacá). *Chungará*, Issue 22, pp. 63-84.
- Segarra, D., 2012. *Exportación directa de camarón crudo congelado a Santiago de Chile por la empresa Segamar. Tesis para optar al título de Ingeniera en Ciencias Empresariales*, Samborondón: Universidad Espíritu Santo. Facultad de Economía y Ciencias Empresariales.
- Sernapesca, 2013. *Informe actividades de fiscalización efectuadas en materia de pesca y acuicultura en el año 2012*, Valparaíso: Sernapesca.
- Sernapesca, 2014. *Informe actividades de fiscalización efectuadas en materia de pesca y acuicultura en el año 2013*, Valparaíso: Sernapesca.
- Sernapesca, 2015. *Informe actividades de fiscalización efectuadas en el año 2014*, Valparaíso: Sernapesca.
- Sernapesca, 2019. *Fiscalización en pesca y acuicultura. Informe de actividades 2018*, Valparaíso: Sernapesca.

- Sernapesca, 2020. *Fiscalización en pesca y acuicultura. Informe de actividades del 2019*, Valparaíso: Sernapesca.
- Shepherd, G., 2006. *El enfoque ecosistémico: cinco pasos para su implementación*. Gland, Suiza: UICN.
- Silva, M., Morales, H. & Nava, M., 2014. Métodos clásicos para el análisis del contenido estomacal de peces. *Biológicas*, 16(2), pp. 13-16.
- Standen, V., Santoro, C. & Arriaza, B., 2004. Síntesis y propuestas para el período arcaico en la costa del extremo norte de Chile. *Chungará, Revista de Antropología Chilena*, Volumen Especial, pp. 201-212.
- Staples, D. & Funge-Smith, S., 2009. *Ecosystem approach to fisheries and aquaculture: Implementing the FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries*. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand. RAP Publication 2009/11. s.l.:FAO.
- Stigler, G. J., 1974. The Optimum Enforcement of Laws. En: G. S. Becker & W. M. Landes, edits. *Essays in the economics of crime and punishment*. s.l.:s.n., pp. 55-67.
- Stobutzki, I. C., Miller, M. J., Heales, D. S. & Brewer, D. T., 2002. Sustainability of elasmobranchs caught as bycatch in a tropical prawn (shrimp) trawl fishery. *Fish. Bull.*, Volumen 100, pp. 800-821.
- Subdere, 2011. *Plan Regional de Ordenamiento Territorial: Contenidos y Procedimientos*. [En línea] Available at: http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/articles-82539_recurso_1.pdf [Último acceso: 16 Enero 2016].
- Subpesca, 2020. *Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2019*, Valparaíso: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- Tapia, C. H., Durán, S., Rodríguez, R. & Díaz, M., 2016. *Propuesta de Política Nacional de Algas - PNAL. Informe Final. Proyecto Subpesca*. Centro de Estudios de Sistemas Sociales., Valparaíso: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

- Torres, J. M., 1993. *Problemática forestal y de medio ambiente en la región de Coquimbo*. Primera Edición ed. La Serena: Fundación Friedrich Naumann.
- Tsunekawa, K., 1988. Explotación y consumo del camarón de río, *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) en el Perú y Chile. En: S. Masuda, ed. *Recursos naturales andinos*. Tokio: Universidad de Tokio, pp. 3-58.
- U. de Chile, 1996. *estimaciones de la abundancia natural de poblaciones de camarón de río del norte Cryphiops caementarius Mol. Complemento al cultivo artificial en la IV Región. Proyecto Fac. de Ciencias, Universidad de Chile*, Santiago: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias.
- U. de Chile, 1997. *Estimación de la abundancia natural de poblaciones de camarón de río del norte Cryphiops caementarius Mol. Complemento al cultivo artificial en la IV Región. Informe Final*, Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias, Laboratorio de Limnología.
- UCN, 2015. *Consolidación del desarrollo tecnológico para la producción masiva de juveniles de camarón de río del norte (Cryphiops caementarius), basado en el manejo de la producción y protocolos de operación del cultivo. Proyecto IT13I10012*, Coquimbo: Universidad Católica del Norte - FONDEF.
- UCN, 2018. *Estudio biológico-pesquero y evaluación del estado de situación de las pesquerías costeras de importancia para la Isla de Pascua. Informe final. Proyecto FIPA 2016-35*, Valparaíso: Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura - Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- UCN, 2020a. *Implementación de un sistema integrado de cultivo para engorde de camarón (Cryphiops caementarius), en estanques en tierra para asociación gremial de camarones del Choapa*, Coquimbo: UCN.
- UCN, 2020b. *Implementación de un sistema integrado de cultivo acuapónico y engorda para camarones/truchas en asociación gremial de camarones del Choapa*, Coquimbo: UCN.
- Vega-Villasante, F. y otros, 2014. Capítulo 13. Los camarones de agua dulce del género *Macrobrachium*: biología, ecología y explotación. En: J. L. Cifuentes & F. G. Cupul, edits.

Temas sobre investigaciones costeras. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, pp. 273-315.

Viacava, M., Aitken, R. & Llanos, J., 1978. Estudio del camarón en el Perú 1975-1976. *Bol. Inst. Mar del Perú*, 3(5), pp. 161-232.

VörOsmarty, C. J. y otros, 2010. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, Volumen 467, pp. 555-561.

Walker, T. I., 2005. 13. Management measures. En: J. A. Musick & R. Bonfil, edits. *Management techniques for elasmobranch fisheries*. *FAO Fisheries Technical Paper No.474*. s.l.:s.n.

Walters, C. J. & Holling, C. S., 1990. Large-scale management experiments and learning by doing. *Ecology*, 71(6), pp. 2060-2068.

Webb, H. & Smith, T., 2008. *Review of the scope, assessment methods and management responses for fisheries ESD and EBFM in Australia*. *Fisheries Research and Development Corporation. report 2004/101*, Canberra, Australia: Fisheries Research and Development Corporation.

Yeh, C.-H. & Deng, H. P., 1999. Multi-Criteria Analysis for Dredger Despatching under Uncertainty. *The Journal of the Operational Research Society*, 50(1), pp. 35-43.

Zacarías, S. & Yépez, V., 2008. *Monitoreo poblacional de camarón de río. estimación de abundancia de adultos en ríos de la costa centro sur*. *Informe anual, 2007*, Callao: IMARPE - Unidad de investigaciones en recursos de aguas continentales.

Zacarías, S. & Yépez, V., 2015. Camarón de río *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) en la costa centro-sur del Perú, 2007. *Inf. Inst. Mar Perú*, 42(3), pp. 398-415.

Zhou, S. & Griffiths, S. P., 2008. Sustainability Assessment for Fishing Effects (SAFE): A new quantitative ecological risk assessment method and its application to elasmobranch bycatch in an Australian trawl fishery. *Fisheries Research*, Volumen 91, pp. 56-68.

Anexos

Anexo 1. Registro de asistencia de talleres de trabajo para realizar el análisis estructural del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte.



Registro de Asistencia

Proyecto	Camarón de río del norte				
Objetivo	Análisis estructural				
Región	Cabo	Comuna	Cabo	Dirección/Localidad	CESSO
Fecha	06/11/2019	Hora inicio	09:00	Hora término	17:30

NOMBRE	ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	UNIDAD/CARGO	FIRMA
A. Del Puerto	IFOP	Jefe Zonal (H-V)	
Jorge Olivares	Consultor independiente	—	
Alvaro Muñoz	IFOP	Investigador	
Jorge Moreno	UCN	Investigador	
Cristóbal Tapia	CESSO	Director	



Registro de Asistencia

Proyecto	Caminos de río del norte - Análisis Ecológico				
Objetivo					
Región	Cebs	Comuna	Cebs	Dirección/Localidad	CESSO.
Fecha	13/11/2019	Hora inicio	10:00	Hora término	17:30

NOMBRE	ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	UNIDAD/CARGO	FIRMA
Celis Ego J.	CESSO	Direct	
Janice Chica V.	Profesional	Subdirect	
A. Del Amato	IFOP	Jege. Zonal	
Jorge Moreno	UCN	Investigador	
Alvaro Wilson	ITOP	Investigador	



Registro de Asistencia

Proyecto	Proyecto Comuna Lo Andino - Plan de Trabajo				
Objetivo	Análisis Educativo				
Región	Cabo	Comuna	Cabo	Dirección/Localidad	Cesso
Fecha	22/11/2019	Hora inicio	09:00	Hora término	17:00

NOMBRE	ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	UNIDAD/CARGO	FIRMA
Celis Tiza	Cesso	Directora	
Alvarado Wilson	IFOP	Investigador	
A. Dulanto	IFOP	Jefe Zonal	
Jorge Obeso	UCN	Investigador	
Irma Cruz	Cooperativa	Investigador	

Anexo 2. Estado de cada una de las variables del sistema socio-ecológico del camarón de río del norte, utilizando la siguiente escala conceptual y numérica: Muy bien (5), Bien (4), Regular (3), Mal (2) y Muy mal (1). La brecha está determinada por la diferencia entre el estado actual y el valor óptimo (Muy bien).

Variables	Estado (numérico)	Estado (conceptual)	Brecha (numérica)	Brecha (conceptual)
42 : Conscien	1	Muy mal	4	Muy alta
13 : CumpVeda	1	Muy mal	4	Muy alta
15 : CumpHOv	1	Muy mal	4	Muy alta
40 : NivOrg	1	Muy mal	4	Muy alta
6 : Acceso	1	Muy mal	4	Muy alta
12 : Fiscaliz	1	Muy mal	4	Muy alta
49 : ConstDec	1	Muy mal	4	Muy alta
45 : Precipit	1	Muy mal	4	Muy alta
23 : RegCapt	1	Muy mal	4	Muy alta
7 : ConCons	1	Muy mal	4	Muy alta
10 : ConComu	1	Muy mal	4	Muy alta
46 : VolPolit	1	Muy mal	4	Muy alta
28 : DepPNat	2	Mal	3	Alta
44 : Caudal	2	Mal	3	Alta
22 : HOvigCap	2	Mal	3	Alta
14 : CumpTML	2	Mal	3	Alta
18 : TallaCap	2	Mal	3	Alta
48 : CoordInst	2	Mal	3	Alta
35 : SobrArid	2	Mal	3	Alta
41 : CamOrgan	2	Mal	3	Alta
9 : ConInst	2	Mal	3	Alta
29 : DesCulti	3	Regular	2	Media
53 : DispStock	3	Regular	2	Media
37 : Fragmen	3	Regular	2	Media
52 : TamPobCa	3	Regular	2	Media
43 : Comprom	3	Regular	2	Media
31 : Ingresos	3	Regular	2	Media
19 : NoEjCap	3	Regular	2	Media
38 : Reclutam	3	Regular	2	Media
17 : Esfuerzo	3	Regular	2	Media
20 : BiomCap	3	Regular	2	Media
34 : SobrTur	3	Regular	2	Media
30 : DepEcon	4	Bien	1	Baja
50 : MedMan	4	Bien	1	Baja
33 : Demanda	4	Bien	1	Baja
3 : PropSex	4	Bien	1	Baja
1 : HemHue	4	Bien	1	Baja
11 : TempVeda	4	Bien	1	Baja

Variables	Estado (numérico)	Estado (conceptual)	Brecha (numérica)	Brecha (conceptual)
2 : MachRep	4	Bien	1	Baja
16 : NoExtrac	4	Bien	1	Baja
54 : ConCondRe	4	Bien	1	Baja
36 : ImporRel	4	Bien	1	Baja
51 : ViabLeg	4	Bien	1	Baja
4 : ConMetam	4	Bien	1	Baja
21 : PrSexCap	4	Bien	1	Baja
8 : ConCamar	4	Bien	1	Baja
39 : Migraci	4	Bien	1	Baja
25 : Precio	5	Muy bien	0	Cero
27 : Rentab	5	Muy bien	0	Cero
26 : Costos	5	Muy bien	0	Cero
5 : PotRepr	5	Muy bien	0	Cero
32 : TamCValor	5	Muy bien	0	Cero
47 : NoInstit	5	Muy bien	0	Cero
24 : ArtePesc	5	Muy bien	0	Cero

Anexo 3. Registro de asistencia de taller de construcción de visión con socios de la Asociación Gremial de camaroneros del Choapa.



Registro de Asistencia

Proyecto	Campaña de río del norte - Plan de Manejo				
Objetivo	Definir un plan objetivo de A.G. de Camaroneros				
Región	Cebsa.	Comuna	Illapel	Dirección/Localidad	Choapa Vigo.
Fecha	13.09.2018	Hora inicio		Hora término	

NOMBRE	ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	UNIDAD/CARGO	FIRMA
TABITA Cecilia Cobos	ASOCIACION GREMIAL	PRESENTE	
Benedicta	A.C. C.A.B.C. U.N.M.I.O.L. ASOCIACION		
HUGO ARAYA D.	ASOCIACION		
Dionicio DIRZ	ASOCIACION		
Valeria Aguilera	ASOCIACION		
Rafael Díaz	ASOCIACION		
FRANCISCO A.	TORRES		
DAMIAN GUERRERO	ASOCIACION		
MANUEL GUSTAVO ALFARO	ASOCIACION GREMIAL		
FABIAN A NIDOM	ASOCIACION GREMIAL		
ALVARO Wilson	IFOP	Investigador	

SERGIO CALDERÓN CESSO
CARLOS TAPIA CESSO

Anexo 4. Resultado de evaluación económica referencial para determinar punto de equilibrio y volumen de extracción a nivel individual.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Egresos											
Inversión											
Congeladora	223.414										
Selladora	17.873										
Balanza	17.873										
Depreciación		25.916	25.916	25.916	25.916	25.916	25.916	25.916	25.916	25.916	25.916
Insumos			-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bolsas		5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600
Bandejas		8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400
Sueldos			-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camaronero		7.692.000	7.692.000	7.692.000	7.692.000	7.692.000	7.692.000	7.692.000	7.692.000	7.692.000	7.692.000
Envasado		207.900	207.900	207.900	207.900	207.900	207.900	207.900	207.900	207.900	207.900
Extracción											
Gastos captura (víveres, pilas, combustible)		1.540.000	1.540.000	1.540.000	1.540.000	1.540.000	1.540.000	1.540.000	1.540.000	1.540.000	1.540.000
Distribución			-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte		350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Ingresos			-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venta camarones		10.527.059	10.527.059	10.527.059	10.527.059	10.527.059	10.527.059	10.527.059	10.527.059	10.527.059	10.527.059
Utilidad antes de impuesto	-259.160	697.243	697.243	697.243	697.243	697.243	697.243	697.243	697.243	697.243	697.243
Impuesto	-	174.311	174.311	174.311	174.311	174.311	174.311	174.311	174.311	174.311	174.311
Utilidad después de impuesto	-259.160	522.932	522.932	522.932	522.932	522.932	522.932	522.932	522.932	522.932	522.932

		Punto de equilibrio (kg/temporada)	608
		Precio de venta \$/kg	17.896
VAN	\$2.695.523	Costo variable (\$/kg)	817
TIR	202%	Costos fijos (\$/mes; incluye sueldo)	864.680

Calibre (u/kg)	Bruto (\$/kg)	Neto (\$/kg)	Composición captura
15-20	28.560	24.000	10%
21-30	23.800	20.000	30%
31-40	15.000	12.605	40%
41-50	12.000	10.084	10%
50-60	7.000	5.882	10%
Precio promedio	17.896	15.039	

NOTA: se consideró un ingreso bruto mensual del camaronero equivalente de 2 sueldos mínimos (i.e. \$320.500 x 2). Costos de inversión (i.e. congeladora, selladora y balanza), depreciación a 10 años, insumos (i.e. bolsas, bandejas), pago por envasado (esto es adicional al sueldo del camaronero, pudiendo pagar a un ayudante, que normalmente es alguien de la familia), costos asociados a la extracción (i.e. pilas, víveres, combustible), gastos de electricidad y costos de comercialización (i.e. transporte). El precio del camarón se estableció en base a un promedio ponderado suponiendo una estructura de calibres como se muestra en el cuadro.



CESSO® es un Centro de Estudios creado el año 2009 para contribuir al diálogo entre los diversos actores de los sistemas sociales, promoviendo la colaboración entre los diversos grupos de interés, el desarrollo a escala humana, centrado en el respeto, la responsabilidad y la inclusión social, a partir del desarrollo de investigaciones, conformación de comunidades de aprendizaje y creación de distintas instancias de diálogo abiertas a la comunidad, basadas en la colaboración, los recursos endógenos y la innovación social.

www.cesso.net

