



INFORME FINAL

PROYECTO FIPA N°2017-12 “ANÁLISIS DEL DESARROLLO HISTÓRICO Y COLAPSO DEL CULTIVO DEL OSTIÓN DEL NORTE COMO HERRAMIENTA PARA EL RE-IMPULSO DE LA ACTIVIDAD EN LA III Y IV REGIONES”.

Mayo, 2018.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	36
1 CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES Y FACTORES QUE PERMITIERON EL ÉXITO Y COLAPSO DEL CULTIVO DEL OSTIÓN DEL NORTE ...	37
1.1 Metodología capítulo I.....	37
1.1.1 Selección de casos y criterios muestrales dimensión social.....	37
1.1.2 Estrategia de análisis de la información.....	41
1.2 Resultados capítulo I.....	42
1.2.1 Aspectos tecnológicos.....	42
1.2.2 Aspectos comerciales.....	55
1.2.3 Aspectos ambientales.....	80
1.2.4 Aspectos socioculturales.....	101
1.3 Discusión capítulo I.....	114
1.4 Acciones de reimpulso preliminares.....	118
2 CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS EN EL ÁMBITO DE LA TECNOLOGÍA ASOCIADA AL CULTIVO DEL OSTIÓN.....	120
2.1 Metodología capítulo II.....	120
2.1.1 Criterios de selección de las empresas ostioneras.....	120
2.1.2 Instrumentos de medición.....	121
2.2 Resultados capítulo II.....	124
2.2.1 Identificación y caracterización de las MIPES Acuícolas.....	124
2.2.2 Líneas de cultivo instaladas v/s área de concesión.....	125
2.2.3 Captación de semillas.....	126
2.2.4 Variedad del producto final.....	126
2.2.5 Forma y destino de venta.....	127
2.2.6 Infraestructura.....	127
2.2.7 Equipamiento productivo.....	128
2.2.8 Diagnóstico de la gestión tecnológica de empresas.....	128
2.3 Discusión capítulo II.....	133
2.3.1 Discusión ámbito tecnológico.....	133
2.3.2 Ámbitos estratégicos de intervención dimensión tecnológica.....	133
2.4 Medidas correctivas y acciones, ámbito de la tecnología.....	139
3 CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS EN EL ÁMBITO COMERCIAL PARA EL OSTIÓN DEL NORTE.....	142

3.1	Metodología capítulo III.....	142
3.1.1	Análisis de la cadena de valor	142
3.1.2	Mapa de posibilidades y análisis FODA.....	142
3.1.3	Modelo de negocio CANVAS.....	143
3.2	Resultados capítulo III.....	144
3.2.1	Revisión bibliográfica de aspectos comerciales	144
3.2.2	Análisis de la cadena de valor	149
3.2.3	Definición de un mapa de posibilidades	151
3.2.4	Modelo CANVAS	153
3.3	Discusión capítulo III	156
3.4	Medidas correctivas y acciones, ámbito comercial	158
4	CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS EN EL CONTEXTO AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL OSTIÓN DEL NORTE	161
4.1	Metodología capítulo IV.....	161
4.1.1	Series de tiempo de biomasa y energía disponible del fitoplancton	161
4.1.2	Series de tiempo de parámetros para análisis del fitoplancton tóxico y/o nocivo ...	162
4.2	Resultados capítulo IV.....	162
4.2.1	Series de tiempo de biomasa y energía disponible del fitoplancton	162
4.2.2	Producción de ostiones en Bahía de Tongoy por sectores	171
4.2.3	Series de tiempo de parámetros para análisis del fitoplancton tóxico y/o nocivo ...	173
4.2.4	Series de tiempo de variables meteorológicas y para componentes principales.....	180
4.3	Discusión capítulo IV	191
4.3.1	Oferta de alimento en las bahías.....	191
4.3.2	Amenaza de epibiontes	192
4.3.3	Dinámica oceanográfica y captación de larvas.....	192
4.4	Medidas correctivas y acciones, contexto ambiental.....	192
5	CAPÍTULO V: MODELO DE MANEJO Y HOJA DE RUTA PARA EL REIMPULSO DEL OSTIÓN DEL NORTE.....	193
5.1	Metodología capítulo V	193
5.1.1	Metodología talleres participativos para la construcción de propuestas	193
5.1.2	Confección de hoja de ruta.....	195
5.1.3	Metodología talleres de socialización de resultados y hoja de ruta	196
5.2	Resultados capítulo V.....	197
5.2.1	Resultados talleres participativos: validación y levantamiento de acciones	197

5.2.2	Modelo de manejo	198
5.2.3	Hoja de ruta.....	200
5.2.4	Resultados talleres de socialización de resultados y hoja de ruta.....	208
CONCLUSIONES		211
BIBLIOGRAFÍA		213
ANEXOS.....		222
5.3	Tareas ejecutadas en la presente etapa del proyecto.....	222
5.4	Personal participante por actividad en la presente etapa del proyecto.....	223
5.5	Pautas entrevistas	224
5.6	Modelo cartas de consentimiento.....	237
5.7	Transcripciones	239
5.8	Cuestionario encuesta empresas.....	239
5.9	Base de datos bibliografía.....	247
5.10	Listas de asistencia talleres participativos	295
5.11	Listas de asistencia talleres socialización resultados y hoja de ruta.....	300

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factores de éxito, resumen entrevistas (resumen ejecutivo).....	8
Tabla 2: Factores de colapso, resumen entrevistas (resumen ejecutivo).....	8
Tabla 3: Acciones preliminares, pre validación (resumen ejecutivo).....	10
Tabla 4: Ámbitos estratégicos y desafíos dimensión tecnológica (resumen ejecutivo).....	13
Tabla 5: Ámbitos estratégicos y desafíos en los aspectos tecnológico-empresariales (resumen ejecutivo).....	15
Tabla 6: Mejoras y acciones correctivas en el ámbito de la tecnología asociada al cultivo del ostión (resumen ejecutivo)	18
Tabla 7: Mejoras y acciones correctivas en el ámbito comercial del cultivo del ostión (resumen ejecutivo).....	21
Tabla 8: Mejoras y acciones correctivas en el contexto ambiental del cultivo del ostión (resumen ejecutivo).....	24
Tabla 9: Medidas transversales para una gobernanza del cultivo del ostión (resumen ejecutivo) ...	25
Tabla 10: Operacionalización hoja de ruta (resumen ejecutivo)	27
Tabla 11: Hoja de ruta (resumen ejecutivo).....	27
Tabla 12: Criterios muestrales levantamiento cualitativo.....	38
Tabla 13: Distribución de actores y criterios muestrales preliminares	38
Tabla 14: Distribución de actores y criterios muestrales finales	39
Tabla 15: Factores de éxito y colapso, aspectos tecnológicos según entrevistas	55
Tabla 16: Factores de éxito y colapso, aspectos comerciales según entrevistas.....	80
Tabla 17: Factores de éxito y colapso, aspectos ambientales según entrevistas.....	100

Tabla 18: Factores de éxito y colapso, aspectos socioculturales según entrevistas.....	113
Tabla 20: Factores de éxito, resumen de entrevistas.....	114
Tabla 21: Factores de colapso, resumen de entrevistas.....	115
Tabla 22: Propuestas transversales del Plan Estratégico Nacional de Acuicultura Sustentable.....	117
Tabla 23: Acciones de reimpulso preliminares, pre validación.....	118
Tabla 24: Alcance geográfico empresas seleccionadas	120
Tabla 25: Individualización de las empresas encuestadas en Atacama	120
Tabla 26: Individualización de las empresas encuestadas en Coquimbo.....	121
Tabla 27: Información y caracterización de las MIPES acuícolas entrevistadas en la Región de Atacama	124
Tabla 28: Información y caracterización de las MIPES acuícolas entrevistadas en la Región de Coquimbo.....	124
Tabla 29: Infraestructura productiva.....	127
Tabla 30: Ámbitos estratégicos y desafíos dimensión tecnológica	134
Tabla 31: Ámbitos estratégicos y desafíos en los aspectos tecnológico-empresariales	137
Tabla 32: Acciones para el reimpulso, ámbito tecnológico	140
Tabla 33: Estructura de costos (detalle).....	156
Tabla 34: Acciones para el reimpulso, ámbito comercial	158
Tabla 35: Principales toxinas de origen fitoplanctónico reportadas en el norte de Chile (Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo).....	179
Tabla 36: Acciones para el reimpulso, contexto ambiental.....	192
Tabla 38: Criterios metodológicos hoja de ruta.....	195
Tabla 39: Estructura metodológica hoja de ruta.....	195
Tabla 40: Asistencia a talleres participativos, Región de Atacama y Región de Coquimbo.....	197
Tabla 41: Medidas transversales de gobernanza	197
Tabla 42: Operacionalización hoja de ruta.....	201
Tabla 43: Propuesta de hoja de ruta.....	201

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Problemáticas de la actividad ostionera según entrevistas (resumen ejecutivo).....	10
Figura 2: Modelo de manejo (resumen ejecutivo)	26
Figura 3: Actores a entrevistar. Criterio: Sector de pertenencia.....	40
Figura 4: Actores a entrevistar. Criterio: Región de pertenencia	41
Figura 5: Temporalidad.....	41
Figura 7: Problemáticas de la actividad ostionera según entrevistas	116
Figura 8: Enfoque sistémico de la empresa.....	122
Figura 9: Metodología mapa de posibilidades FODA	143
Figura 10: Cadena de valor del ostión del norte.....	149
Figura 11: Matriz FODA industria de ostión	152
Figura 12: Oferta de alimento fitoplanctónico en Bahía Inglesa a 5 m de profundidad durante un periodo de intensificación de la surgencia (día 32)	164
Figura 13: Oferta de alimento fitoplanctónico en bahía Inglesa a 10 m de profundidad durante un periodo de intensificación de la surgencia (día 32)	165

Figura 14: Oferta de alimento fitoplanctónico en bahía Inglesa a 5 m de profundidad durante un periodo de relajación de la surgencia (día 40).....	166
Figura 15: Oferta de alimento fitoplanctónico en bahía Inglesa a 10 m de profundidad durante un periodo de relajación de la surgencia (día 40).....	167
Figura 16: Oferta de alimento fitoplanctónico en Bahía Tongoy y Guanaqueros a 5m de profundidad durante de intensificación de la surgencia (día 32).....	168
Figura 17: Oferta de alimento fitoplanctónico en Bahía Tongoy y Guanaqueros a 10m de profundidad durante de intensificación de la surgencia (día 32).....	169
Figura 18: Oferta de alimento fitoplanctónico en Bahía Tongoy y Guanaqueros a 5m de profundidad durante un periodo de relajación de la surgencia (día 40).....	170
Figura 19: Oferta de alimento fitoplanctónico en Bahía Tongoy y Guanaqueros a 10m de profundidad durante un periodo de relajación de la surgencia (día 40).....	171
Figura 20: Incremento en peso de las partes blandas en relación a la oferta de alimento fitoplanctónico (OF) a 0, 5, 10 y 15 m de profundidad del ostión del norte	172
Figura 21: Floraciones Algales Nocivas de <i>Pseudo-nitzschia australis</i> y acumulación de ácido domoico en ostiones cultivados en Bahía Inglesa durante el año 2006	175
Figura 22: Distribución temporal de (A) la toxicidad y (B) los perfiles tóxicos de las toxinas paralizantes en glándulas digestivas del Ostión del Norte, obtenidas en Bahía Tongoy durante el periodo octubre 2008 a diciembre 2009.....	176
Figura 23: Floraciones Algales Nocivas producidas por el dinoflagelado <i>Dinophysis acuminata</i> y frecuencia de resultados positivos de toxicidad por VDM en muestras de ostión provenientes de Bahía Inglesa en el periodo 2005-2006.....	177
Figura 24: Patrón de circulación, temperatura y salinidad superficial bajo condiciones de a) inicio de surgencia. Bahías Tongoy y Guanaqueros	182
Figura 25: Derivadores liberados a 5, 20, y 40 m de profundidad bajo una condición de a) inicio de surgencia. Bahías Tongoy y Guanaqueros	183
Figura 26: Patrón de circulación, temperatura y salinidad superficial bajo condiciones de b) surgencia. Bahías Tongoy y Guanaqueros	183
Figura 27: Derivadores liberados a 5, 20, y 40 m de profundidad bajo una condición de b) surgencia. Bahías Tongoy y Guanaqueros	184
Figura 28: Patrón de circulación, temperatura y salinidad superficial bajo condiciones de c) relajación. Bahías Tongoy y Guanaqueros.....	184
Figura 29: Derivadores liberados a 5, 20, y 40 m de profundidad bajo una condición de c) relajación. Bahías Tongoy y Guanaqueros.....	185
Figura 30: Esquema de taller de trabajo para el levantamiento de propuestas.....	194
Figura 31: Modelo de manejo para el reimpulso del ostión	199

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

El informe que se presenta a continuación se encuentra compuesto por cinco capítulos:

- Capítulo I: Análisis de las condiciones y factores que permitieron el éxito y colapso del cultivo del ostión del norte.
- Capítulo II: Identificación de acciones correctivas en el ámbito de la tecnología asociada al cultivo del ostión.
- Capítulo III: Identificación de acciones correctivas en el ámbito comercial para el ostión del norte.
- Capítulo IV: Identificación de acciones correctivas en el contexto ambiental para el cultivo del ostión del norte.
- Capítulo V: Modelo de manejo y hoja de ruta para el reimpulso del cultivo del ostión del norte.

El resumen ejecutivo contiene una síntesis del contenido de cada capítulo. Para profundizar en aspectos metodológicos o de diagnóstico, se sugiere revisar el informe completo y consolidado.

Los objetivos del proyecto son:

- Realizar un análisis de las condiciones y factores que permitieron el éxito y el colapso del cultivo del Ostión del Norte, a partir de los años 90 en adelante.
- Identificar y proponer mejoras y acciones correctivas en el ámbito de la tecnología asociada al cultivo del Ostión.
- Identificar y proponer mejoras y acciones correctivas en el ámbito comercial para el Ostión del Norte.
- Identificar y proponer mejoras y acciones correctivas en el contexto ambiental para el cultivo del Ostión del Norte.
- Proponer un modelo de manejo de la actividad ostionera que integre al menos los factores antes indicados y una hoja de ruta para la implementación del plan de acción en el corto, mediano y largo plazo.

CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES Y FACTORES QUE PERMITIERON EL ÉXITO Y COLAPSO DEL CULTIVO DEL OSTIÓN DEL NORTE

A continuación, se expone un resumen de las entrevistas a actores clave del sector público, sector privado, artesanal, academia y APE. La información presentada se encuentra consolidada, consensuada y validada por los actores.

Tabla 1: Factores de éxito, resumen entrevistas (resumen ejecutivo)

Factores de éxito, resumen entrevistas			
Tecnológico	Comercial	Ambiental	Social
Adaptación del sistema de cultivo suspendido japonés (transferencia y giras tecnológicas)	Entrega de concesiones de áreas de acuicultura y apoyo del Estado	Condiciones ambientales favorables en las bahías	Arraigo territorial del ostión en las bahías (Bahía Inglesa, Caldera, Tongoy, Guanaqueros)
Disponibilidad de tecnología para el desarrollo de los cultivos (acceso a materiales)	Producto de calidad, proveniente de bahías certificadas	Fenómenos ambientales favorables (El Niño)	Transformación de pescadores a cultivadores en Tongoy
Modernización de activos (balsas, botes, grúas, etc.)	Giras comerciales internacionales (conocimiento y apertura de mercados)	Laxitud normativa en extracción de ostiones de fondo (en periodo de desarrollo temprano)	Disponibilidad de redes de apoyo a la actividad acuícola del ostión en las bahías (mano de obra y provisión de servicios)
Financiamiento público para el desarrollo tecnológico	Asistencia técnica a pescadores y apoyo comercial a empresas industriales		
	Giro a la media concha como avance en diversificación		

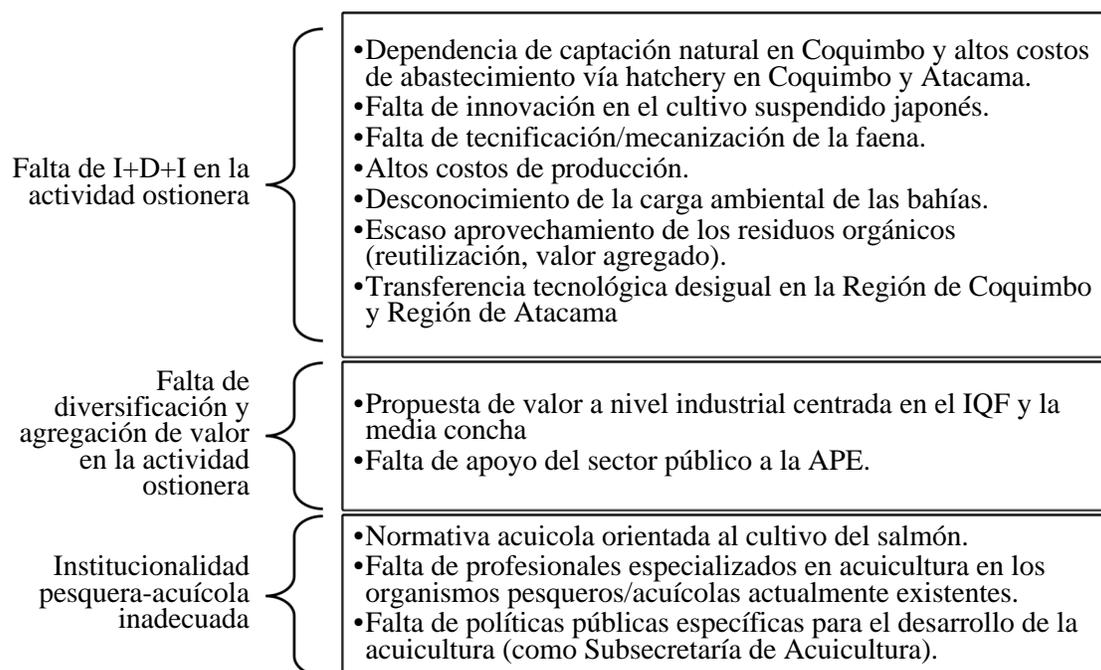
Tabla 2: Factores de colapso, resumen entrevistas (resumen ejecutivo)

Factores de colapso, resumen entrevistas			
Tecnológico	Comercial	Ambiental	Social
Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés	Falta de diversificación en la propuesta	Fenómenos ambientales adversos (La Niña, El Niño)	Falta de seguimiento capacidades instaladas en pescadores y

	de valor (commodity)	1997, tsunami (2015)	cultivadores de Tongoy
Falta de tecnificación/mecanización de los cultivos (faena dependiente de operarios)	Dependencia del mercado francés a nivel industrial	Aumento del fouling por presencia de sustrato en el mar (cultivo extensivo)	Transferencia tecnológica desigual entre la Región de Coquimbo y la Región de Atacama
Déficit en producción regular de semillas (dependencia de captación natural y/o altos costos de hatchery)	Altos costos de producción y creciente ineficiencia en la cadena de valor	Proliferación de toxinas, como Vibrio parahaemolyticus	Falta de apoyo a la acuicultura a pequeña escala en la Región de Atacama (adversidad entre APE y pescadores)
	Irregularidad en abastecimiento de materia prima	Normativa ambiental en acuicultura orientada al salmón	
	Falta de estandarización del producto final (problemas procesamiento)	Falta de profesionales adecuados (especialistas) en institucionalidad pesquera y acuícola	
	Irrupción del ostión peruano		

A partir de los resultados expuestos anteriormente, se pueden identificar las siguientes problemáticas que confluyeron para el colapso o crisis de la actividad ostionera según los entrevistados:

Figura 1: Problemáticas de la actividad ostionera según entrevistas (resumen ejecutivo)



Considerando lo expuesto en la Tabla 3, se consideran las siguientes acciones preliminares para el reimpulso de la actividad, las cuales posteriormente fueron validadas y/o reformuladas bajo el escrutinio de actores clave en talleres participativos (Ver Capítulo II, III, IV y V).

Tabla 3: Acciones preliminares, pre validación (resumen ejecutivo)

Problemática	Problema	Acción (política, programa, proyecto)
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Dependencia de la captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama	Programa inter-regional de investigación, desarrollo e innovación tecnológica en hatchery.
	Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés	Proyecto inter-regional de asociatividad universidad-sector público-sector privado para la innovación del cultivo suspendido japonés.
	Falta de tecnificación/mecanización de la faena	
	Altos costos de producción	
	Desconocimiento de la carga ambiental de las bahías	Proyecto de divulgación de conocimiento académico sobre carga ambiental de las bahías.

	Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)	Programa de investigación, desarrollo e innovación tecnológica en residuos orgánicos.
	Transferencia tecnológica desigual en la Región de Coquimbo y Región de Atacama	Proyecto de asociatividad universidad-sector público-sector privado-sociedad civil para la transferencia tecnológica en la Región de Atacama.
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Propuesta de valor a nivel industrial centrada en IQF y media concha	Programa de fomento de la diversificación acuícola a nivel industrial vía aprovechamiento de residuos orgánicos.
	Falta de apoyo del sector público a la APE	Proyecto de apoyo a la renovación de materiales y abastecimiento de insumos para la acuicultura a pequeña escala.
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Diferenciación de la normativa y exigencias ambientales según tipo de acuicultura (producto).
	Falta de profesionales especializados en acuicultura en los organismos pesqueros/acuícolas actualmente existentes	Programa de asociatividad universidad-sector público para la toma de decisiones en organismos pesqueros actualmente existentes.
	Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)	Flexibilización y simplificación de formularios (innovación pública).
		Flexibilización y simplificación de formularios (innovación pública).

CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS EN EL ÁMBITO DE LA TECNOLOGÍA ASOCIADA AL CULTIVO DEL OSTIÓN

En relación al análisis de la infraestructura los empresarios encuestados indicaron que los problemas más importantes son: el déficit en instalaciones para realizar actividades de fijación remota (para alternativa de obtención de semillas permanentes), falta de infraestructura portuaria que permita las tareas de embarque y desembarque, carencia de áreas destinadas a la limpieza, reparación y acopio de materiales de cultivo, y falta de red de agua en los lugares donde se realizan las actividades de cultivo.

En relación al equipamiento productivo, en términos generales, para las empresas dedicadas a la acuicultura, existe un déficit en embarcaciones de cultivo, embarcaciones de apoyo (buceo) y en líneas y material de cultivo; así como en equipos de apoyo a la producción, como son tamizadoras, motobombas y grupos electrógenos.

En este aspecto, el análisis debe considerar el nivel de inversión que significa la adquisición del equipamiento, versus el nivel de producción que presenta la empresa, existiendo algunos casos donde claramente será más conveniente incorporar soluciones tecnológicas con menores costos asociados, y menor productividad, pero más acorde al tamaño productivo de la empresa. Debido a esto las soluciones deben ser estudiadas para cada empresa en particular, como proyectos específicos, con escalonamiento en relación al aumento de la producción proyectada y rentabilidad de la actividad desarrollada.

Ámbitos estratégicos de intervención dimensión tecnológica

Sobre la base de este estudio y considerando las conclusiones generales arrojadas con la información levantada in situ, se han determinado ocho ámbitos estratégicos en los cuales es necesario desarrollar capacidades y fortalecer aspectos claves de la empresa. En estos ámbitos estratégicos se deberán concentrar programas de asistencia técnica diseñados para apoyar la gestión productiva de las empresas. Estos ámbitos son:

- Desarrollo Tecnológico y Productivo.
- Calificación del RR.HH.
- Gestión de la Calidad
- Información

A partir del año 2008 las empresas ostioneras exportadoras fueron afectadas por la baja de precio del ostión del norte, cuyo producto exclusivo fue IQF. De las 6 empresas industriales que se encontraban operando ese año; Invertec Ostimar S.A., Camanchaca, San José S.A., Hidrocultivos S.A., Centinela S.A., y el Holding del STI de pescadores Bahía Tongoy, fueron dejando de operar en el tiempo por el valor bajo del kg de ostiones que alcanzó a los US\$8,5/kg a US\$9,0/kg. Actualmente se encuentra operando.

De las 12 empresas que estaban operando por parte de los pescadores artesanales, destacan Sol Tardío, S. A., Octopus Mar, Sacmar S.A. Barlovento S.A. La mayor parte de estas empresas estaba vinculada al Holding Bahía Tongoy, con compromisos de venta. Las APE pudieron sortear mejor las bajadas de precio internacional debido a su bajo volumen de producción las ventas se concentraban en el mercado nacional. Actualmente se encuentran operando 3 empresas de ostiones y alrededor de 120 pescadores poseen las llamadas “líneas personales” como promedio cuentan con una o dos líneas en las áreas concesionadas de las empresas de los pescadores. La mayoría de estos 120 pescadores pertenecían a los centros que dejaron de operar (APE) donde encuentran que es más cómodo para ellos operar líneas personales porque no se encuentran sujetos a costos fijos como: pagos remuneraciones a trabajadores, INFA, Información Mensual a Sernapesca, gastos de administración, pago concesiones, inversiones de materiales, gastos de operación.

De lo anterior se puede desprender que las grandes empresas no fueron capaces de sostenerse ante el bajo precio de los ostiones del mercado internacional, sin embargo, las empresas APE pudieron sortear mejor esta situación con el mercado interno del cual se sostienen un 100% y en cuanto al tipo de producto la comercialización es en formato “vivo” con un 98% en la III Región y 20% en la IV Región.

Tabla 4: Ámbitos estratégicos y desafíos dimensión tecnológica (resumen ejecutivo)

Problemas detectados	Ambito estratégico	Desafío
<ul style="list-style-type: none"> • Baja capacidad productiva por falta de equipamiento. • Equipamiento productivo limitante, deficiente e incompleto. • Falta de acceso a tecnologías adecuadas para el autoabastecimiento de semillas. • Falta implementar soluciones tecnológicas para el lavado de material de cultivo, fijación remota y procesamiento de recursos en planta. • Falta infraestructura adecuada para producción, conservación y almacenamiento de productos. • Falta de tecnología nueva para facilitar procesos productivos. • Falta de agua potable y energía eléctrica en algunas localidades. • Sub-utilización de concesiones marinas. 	<p>DESARROLLO TECNOLÓGICO Y PRODUCTIVO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente desarrollo tecnológico y de infraestructura.
<ul style="list-style-type: none"> • Falta capacidad técnica especializada en las áreas claves de la empresa. • Bajo nivel de calificación de los trabajadores del sector. • Baja rigurosidad en los mecanismos de evaluación de desempeño en trabajadores. 	<p>CALIFICACIÓN DEL RR.HH.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de calificación del RR.HH.

<ul style="list-style-type: none"> • Escasa pertinencia y calidad de las capacitaciones relacionadas con su proceso productivo. • Falta desarrollar competencias en el personal vinculado a funciones comerciales. • Baja cobertura y pertinencia de los programas de capacitación en temas comerciales. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de estrategias productivas a mediano y largo plazo. • Falta de acceso a tecnologías adecuadas para agregar valor a sus productos. • Carencia de mecanismos para el control de la calidad de sus procesos. • Inexistencia de manual de procedimientos o instructivos con descripción de su proceso productivo. • Bajo volumen productivo, limitado por la incapacidad técnica y no por la demanda de su producto. • Baja diversidad en los recursos producidos (mayoritariamente ostiones de cultivo falta diversificar aprovechando las instalaciones). • Escasa elaboración de los recursos producidos, venta principalmente vivos. • Inadecuada evaluación de los procesos productivos. • Escasa estandarización de la calidad de sus productos. 	GESTIÓN DE LA CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente calidad de procesos y productos.

<ul style="list-style-type: none"> • Escasa sistematización en la toma y registro de la información productiva. • Falta de asesorías técnicas destinadas a implementar planes de mejoramiento de sus procesos productivos. • Falta de medidas preventivas y planes de contingencia. • Desconocimiento de la normativa medioambiental y sanitaria. • Falta certificación sanitaria y medioambiental. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Baja conectividad a Internet. • Falta de una plataforma de información del Ostión guiada por una institución colegiada, que puedan acceder las empresas. • Difícil acceso a información relevante para la toma de decisiones del negocio. • Falta de contactos comerciales para adquirir materias primas. • Falta promoción y publicidad de sus productos. 	INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo acceso a la información.

Estos ámbitos estratégicos en lo tecnológico deben complementarse con los siguientes ámbitos en lo tecnológico-empresarial:

Tabla 5: Ámbitos estratégicos y desafíos en los aspectos tecnológico-empresariales (resumen ejecutivo)

Problemas detectados	Ambito estratégico	Desafío
<ul style="list-style-type: none"> • Bajo desempeño gerencial empresarial. • Deficiente capacidad financiera y administrativa. • Toma de decisiones sobre una base intuitiva. 	GESTIÓN EMPRESARIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente gestión empresarial.

<ul style="list-style-type: none"> • Baja relación con instituciones financieras. • Falta visión de negocio. • No existe la imposición de metas empresariales en base a lo que exige el mercado o los potenciales clientes. • Baja cobertura de programa de capacitación en gestión empresarial. • Falta de conocimiento para elaborar presupuestos. • Confusión entre el gasto familiar y el gasto de la empresa. • Desconocimiento del costo unitario de su producto. • Baja re-inversión de utilidades en la propia empresa. • Baja utilización de indicadores de control para evaluar el estado de su proceso administrativo. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura organizacional vertical y autocrática. • Alto grado de informalidad disminuye eficiencia productiva. • Falta definir objetivos comunes, que permitan generar intereses compartidos. • Existe un alto grado de informalidad en la distribución de funciones laborales. • Inexistencia de una estructura organizativa escrita. • Inexistencia de mecanismos que permitan determinar el grado de satisfacción de las personas que trabajan en la empresa. 	ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Informalidad en la organización de la empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • Baja asociatividad con otras empresas. • Inexistencia de un programa integral que vincule a la empresa con 	ASOCIATIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Escaso nivel de asociatividad inter-empresa.

<p>mercados nacionales e internacionales, mediante tecnologías adecuadas al tamaño de su oferta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escasez de agrupaciones que permitan formar redes de negocios. • Implementar apoyo tecnológico disponible y abierto para las empresas 		
<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades con el valor y calidad de la materia prima • Escaso poder negociador con proveedores. • Escaso capital para comprar insumos. • Bajos ingresos por desconocimiento de las condiciones actuales del mercado. • Desconocimiento del nivel de competitividad de sus productos. • Desconocimiento del estado real del mercado nacional e internacional para su producto. • Falta de conocimiento del estado real de la demanda y de los canales de acceso a ella. • Poder negociador con compradores. • Comercialización limitada de sus productos (principalmente al mercado local). • Desconocimiento del precio mínimo de venta. (falta evaluación económica personalizada) 	<p>ESTRATEGIA COMERCIAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente desarrollo de la estrategia comercial.

Se expone a continuación una batería de acciones correctivas en el ámbito de la tecnología, considerando como insumo las acciones preliminares definidas por el equipo y los datos levantados durante el diagnóstico. Las acciones consideradas en la tabla siguiente se encuentran validadas en talleres participativos:

Tabla 6: Mejoras y acciones correctivas en el ámbito de la tecnología asociada al cultivo del ostión (resumen ejecutivo)

DIMENSIÓN TECNOLÓGICA		
Problemática	Problema	Acción
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Dependencia de captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama	Levantar co-financiamientos para la transferencia y adecuación de tecnologías de hatchery existentes en otros países (principalmente China) a través de asociatividad intersectorial (público, privado, artesanales) y organismos o instituciones internacionales.
		Buscar áreas adecuadas para la instalación de colectores considerando las migraciones larvales.
		Consolidar un banco de reproductores definido y monitoreado en las zonas históricas en Bahía Inglesa y Tongoy.
	Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés (APE, artesanales e industriales).	Impulsar el desarrollo de cultivos marinos experimentales enfocados en el ostión del norte en sistemas de cultivo intermedio y/o engorda.
	Falta de tecnificación - mecanización de faenas en empresas industriales.	Evaluar e impulsar desarrollos tecnológicos tendientes a mecanizar y/o automatizar labores propias del cultivo del ostión (doble, mantención de redes, maquila, gestión de residuos, entre otros).
		Incorporar a los sistemas de cultivo tecnologías de la información y navegación (drones) que contribuyan a bajar los costos de vigilancia.
	Altos costos de producción en APE, artesanales e industriales.	Impulsar proyectos regionales de asociatividad universidades-sector público-sector privado para la innovación en metodologías de cultivo del ostión, desarrollo tecnológico, ingeniería aplicada y transferencia en la acuicultura del ostión del norte, en materia de aprovechamiento de residuos y disminución de costos de producción, diferenciando por región y tamaño de producción, y con resultados socializados en foros regionales donde los investigadores muestren sus avances y los productores privados e instituciones
Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)		

		públicas expongan sus necesidades y problemas.
	Transferencia tecnológica desigual en la Región de Coquimbo y Región de Atacama	Realizar y apoyar talleres de acuicultura del ostión del norte con resultados (acuerdos, compromisos y propuestas) sistematizados en documentos escritos dirigidos a autoridades.
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Falta de apoyo del sector público a la APE	Impulsar proyecto de capacitación de capital humano de la APE con énfasis en el respeto de las condiciones de manejo de la acuicultura y socialización de buenas prácticas de producción orgánica de alimentos.
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Impulsar proyectos de capacitación de profesionales en cultivo de moluscos.
	Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)	Incorporar en sitio web de SUBPESCA información sobre concesiones acuícolas (concesionario, fecha de la concesión, ubicación, producción, etc.).

CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS EN EL ÁMBITO COMERCIAL PARA EL OSTIÓN DEL NORTE

Desde el punto de vista comercial los factores que contribuyeron al colapso de la industria son:

- a) Falta de diversificación en la propuesta de valor: esto por cuanto la industria se consolidó exportando un producto commodity, sin que se manejaran estándares de calidad.
- b) Un sector industrial dependiente del mercado francés, la concentración de las exportaciones a dicho mercado obedece a dos factores, la primera tiene que ver con la consolidación de la concentración de esfuerzos desarrollados durante años para penetrar dicho mercado y la segunda, con la incapacidad del sector industrial de incrementar significativamente su producción para penetrar nuevos mercados sin desatender el mercado francés, esto limitado o restringido por las AAA.
- c) Altos costos de producción, básicamente por tratarse de un sistema productivo intensivo en mano de obra y con un bajo nivel de mecanización y automatización en diferentes fases de la cadena de valor (engorda y cosecha)
- d) Irregularidad en el abastecimiento de materia prima, fundamentalmente lo que tiene que ver con la obtención de semillas, esto está caracterizado por variaciones

significativas en los niveles de captación de semillas naturales y las altas tasas de aleatoriedad en los niveles de obtención de semillas en laboratorio.

- e) Falta de estandarización del producto final, lo que se identifica fundamentalmente en un problema de procesamiento en la elaboración del IQF, producto de la incorporación agua en el glaceado. Esto indudablemente que afectó la reputación del producto nacional y la fidelización de los clientes internacionales.
- f) Aparición de un nuevo competidor, específicamente Perú, quien prácticamente desplaza a Chile del mercado francés.

Luego, desde el punto de vista comercial, los primeros cinco factores configuran un sector industrial vulnerable, que termina por colapsar con el sexto de los factores.

Desde el punto de vista de las posibilidades que exista una reactivación de la industria del ostión del norte que permita alcanzar niveles de producción y exportación pre-crisis, pero de forma sostenida habría que analizar lo que está ocurriendo hoy en día en la industria.

En la Región de Atacama se ha desarrollado una APE enfocándose en un nicho específico de mercado, los turistas que desean consumir el producto vivo. Esto sumado a la pérdida de certificación de sus aguas, no permite en la actualidad contar con una producción exportable, por lo que resulta difícil que pueda alcanzar los niveles de producción pre-crisis.

En la Región de Coquimbo, la producción está orientada al mercado internacional y se ha pasado del ostión carne IQF al ostión en media concha IQF. Si bien esta es una estrategia, es una estrategia basada en costos, pues la disminución del precio por kilo dado este nuevo formato de comercialización permite disminuir los tiempos de cosecha aumentando de 2 a 3 los ciclos de producción en 36 meses, lo que compensa la disminución en el precio.

Sin embargo, se sigue comercializando un producto commodity, por lo tanto, se mantiene el primero de los de los factores (a) que contribuye a generar las condiciones para el colapso de la industria. Además, derivado de la matriz FODA emerge el desafío de configurar un producto gourmet, por lo tanto, es necesario avanzar hacia la diferenciación, desarrollando una estrategia que esté basada en un producto orgánico (proveniente de bahías certificadas), natural, de alto valor nutritivo y gourmet. Esto, adicionalmente, permitiría prospectar y acceder a nuevos mercados internacionales permitiendo eliminar el segundo de los factores que contribuyeron al colapso de la industria (b) y estaría en sintonía con la potencialidad que emerge del análisis FODA, Ingreso a nuevos mercados con producto diferenciado.

En la actualidad la industria ha dado señales de reactivación, fundamentalmente por la incorporación del ostión en media concha IQF, pero manteniendo el mismo sistema de producción asociado a la obtención de semillas, engorda y cosecha, manteniendo los factores de vulnerabilidad (c) y (d) identificados precedentemente. De manera coincidente, entre los desafíos que emergen de la matriz FODA, está el desarrollar nuevas tecnologías de cultivo, tanto de obtención de semillas, como de engorda. Resulta evidente que el éxito de la industria en el largo plazo requiere de una disminución en los costos de producción y una oferta estable

y permanente a lo largo del tiempo. Por lo tanto, asociado a las fases de abastecimiento de semillas, engorda y cosecha es necesario desarrollar un programa integral de I+D+i que permitan una mejor comprensión sobre los factores ambientales que condicionan la captación natural de semillas, innovar en las tecnologías de cultivo y mecanizar los procesos de desdoble y cosecha.

También es importante señalar que emerge como limitante del análisis FODA la ausencia de inversión en el sector, lo que dificulta el financiamiento de lo que debiese ser el programa integral de I+D+i en todas las etapas de la cadena de valor: abastecimiento de semillas, engorda, cosecha y distribución (en lo que respecta a prospectar nuevos mercados).

Por último, de acuerdo a los planteado tanto en las entrevistas como en los talleres de validación, hay aspectos institucionales y normativos, que, si bien no están directamente relacionados con los aspectos comerciales, de cambiar podrían dinamizar el sector. Estos cambios se relacionan con la creación de una Subsecretaría de Acuicultura, diseño de un nuevo modelo de regulación y localización de centros de cultivo e instalaciones de apoyo en tierra.

Se expone a continuación una batería de acciones correctivas en el ámbito comercial, considerando como insumo las acciones preliminares definidas por el equipo. Las acciones consideradas en la tabla siguiente se encuentran validadas en talleres participativos.

Tabla 7: Mejoras y acciones correctivas en el ámbito comercial del cultivo del ostión (resumen ejecutivo)

DIMENSIÓN COMERCIAL		
Problemática	Problema	Acción
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Altos costos de producción en APE, artesanales e industriales.	Establecer niveles de producción que permitan clasificar a las empresas (industriales, APE, pescadores) para una mejor focalización de la política pública.
	Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)	Impulsar una socialización y articulación de actores industriales, APE y artesanales con el programa regional Más Mar (y otras políticas públicas como FIP, FAP, FIC-R) de reutilización de residuos y descartes de la actividad acuícola en la Región de Coquimbo.
		Integrar a productores de la Región de Atacama a proyectos que se desarrollen bajo el alero de Más Mar.
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Propuesta de valor a nivel industrial centrada en el IQF y la media concha	Impulsar proyecto de definición de tipologías comerciales del ostión, acoplado a Programa Más Mar y otros proyectos y políticas (FIP, FAP, FIC-R) en la Región de Coquimbo e incorporando en proyectos

		a productores de la Región de Atacama (con PAC), con miras a generar una “marca país” en productos acuícolas con foco en alimentos para consumo humano, mediante denominación de origen y certificación de seguridad alimentaria.
	Falta de apoyo del sector público a la APE	Impulsar programa de fortalecimiento de la demanda interna del ostión del norte, y difusión como alimento saludable.

CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS EN EL CONTEXTO AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL OSTIÓN DEL NORTE

Oferta de alimento en las bahías

La oferta de alimento en las bahías de Tongoy, Guanaqueros y Bahía Inglesa es más alta en la boca norte de estas bahías, y, por el contrario, se presenta una pobreza en los sectores sur, lo que podría explicar las diferencias de producción entre algunas empresas.

A su vez, la oferta de alimento en la columna de aguas es mayor entre los 0 y 5 metros de profundidad. Sin embargo, para evitar el fouling los sistemas de cultivos se instalan entre los 8 a 13 metros de profundidad, perdiendo un enorme potencial de alimento para los pectínidos.

La oferta de alimento está relacionada directamente con el viento forzante de la dinámica de cada bahía, presentando una gran variabilidad en diferentes escalas de tiempo (diario, estacional, anual e interanual). (Uribe et al. 2008).

Amenaza de epibiontes

Los epibiontes como poliqueto *Polydora spp.*, la ascidia *Ciona intestinalis* y *Cirripecta* han llegado a producir pérdidas muy importantes a la industria del cultivo de pectínidos en Chile. Los sistemas de cultivos son verdaderos arrecifes artificiales, donde estos epibiontes pasan a conformar el fouling, aumentando los costos de producción y aumentando la cadena de valor. Las condiciones ambientales en las bahías determinan que poblaciones de epibiontes se desarrollará en los sistemas de cultivo. Al parecer *Ciona intestinalis*, provoca el mayor daño.

Dinámica oceanográfica y captación de larvas

En este sentido, la dinámica oceanográfica de la Bahía de Tongoy (circulación de las aguas, forzamiento del viento, etc.) favorece que las larvas de ostión permanezcan en el interior de la misma, lo que permite a los cultivadores monitorear y decidir en qué momento poner los colectores. En cambio, la dinámica de Bahía Inglesa explica por qué no se pueden captar larvas en forma regular; se han captado larvas de ostión en algunas ocasiones, razón por la cual los cultivadores deben abastecerse de semillas de hatcheries, con un costo significativamente más alto que los cultivadores de Tongoy.

Se expone a continuación una batería de acciones correctivas en el ámbito ambiental, considerando como insumo las acciones preliminares definidas por el equipo. Las acciones consideradas en la tabla siguiente se encuentran validadas en talleres participativos:

Tabla 8: Mejoras y acciones correctivas en el contexto ambiental del cultivo del ostión (resumen ejecutivo)

DIMENSIÓN AMBIENTAL		
Problemática	Problema	Acción
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Dependencia de captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama	Generar una plataforma de difusión de información de monitoreo larval, calidad de agua y toxinas en Bahía Inglesa, Guanaqueros y Tongoy con el objeto de entregar información para apoyar las actividades de industriales, APE y pescadores.
	Desconocimiento de la carga ambiental de las bahías.	Generar un programa de difusión de información de monitoreo sobre calidad del agua y condiciones ambientales y oceanográficas en Bahía Inglesa, Guanaqueros y Tongoy, con asociatividad público-privada y socialización periódica de resultados a nivel de actores públicos, privados, académicos, artesanales y APE, con miras a contar con un pronóstico regular para la toma de decisiones.
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Propuesta de valor a nivel industrial centrada en el IQF y la media concha	Generar un programa de certificación de calidad de aguas para las bahías con producción acuícola de la Región de Atacama, según mercado de destino.
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Evaluar diferenciación de la normativa y exigencias ambientales para el ostión (por ejemplo: de separación de concesiones) de parte de SUBPESCA, autoridades marítimas pertinentes y Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

CAPÍTULO V: MODELO DE MANEJO Y HOJA DE RUTA PARA EL REIMPULSO DEL OSTIÓN DEL NORTE

Para proponer un modelo de manejo de la actividad ostionera que integre al menos los factores indicados por las bases de la licitación, y también una hoja de ruta para la implementación del plan de acción en el corto, mediano y largo plazo, se exponen en primer lugar medidas transversales para una gobernanza del ostión del norte.

Tabla 9: Medidas transversales para una gobernanza del cultivo del ostión (resumen ejecutivo)

MEDIDAS TRANSVERSALES DE GOBERNANZA		
Problemática	Problema	Acción
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Impulsar programa de asociatividad universidades, sector público y sector privado (industriales y APE) para generar un modelo de gobernanza de la actividad acuícola, para la toma de decisiones intersectoriales.
	Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)	Mantener y sostener un apoyo de financiamiento para actividades de investigación y desarrollo que permitan optimizar el desarrollo de la actividad ostionera.
		Crear direcciones acuícolas regionales (SUBPESCA y SERNAPESCA) en la Región de Atacama.
		Crear comisiones regionales de acuicultura según especie de cultivo, con miras a evaluar la creación de una Subsecretaría de Acuicultura vinculada al Ministerio de Agricultura.
		Socializar el Programa Estratégico de Pesca y Acuicultura Sustentable con actores de la actividad acuícola del norte de Chile.
		Reducir plazos para el otorgamiento de concesiones acuícolas.

Considerando las acciones correspondientes a las tres dimensiones (tecnológica, comercial y ambiental) expuestas en los capítulos II, III y IV, se propone un modelo de manejo y una hoja de ruta para el reimpulso de la actividad. El modelo de manejo articula cada una de las acciones vinculándolas a cada etapa del proceso productivo del ostión, mientras que la hoja de ruta considera el horizonte 2028 para la concreción de las acciones.

Figura 2: Modelo de manejo (resumen ejecutivo)

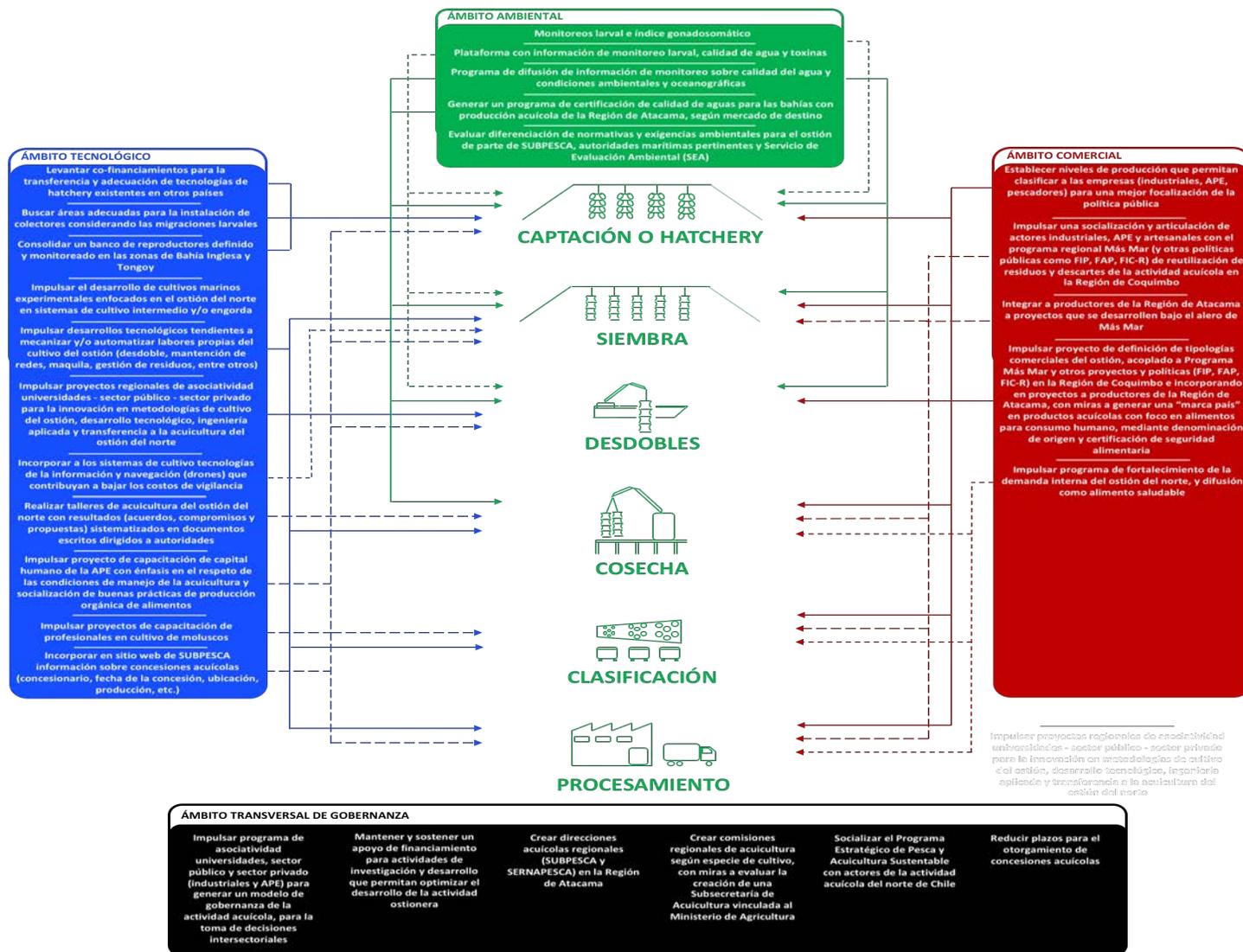


Tabla 10: Operacionalización hoja de ruta (resumen ejecutivo)

COMPLEJIDAD		PLAZO	
Baja	Requiere articulación de actores, sin modificación de políticas públicas y/o cambios legislativos.	Corto plazo	2 años
Media	Requiere articulación de actores y/o cambios menores en políticas públicas. No requiere cambios legislativos.	Mediano plazo	6 años
Alta	Requiere articulación de actores, cambios en políticas públicas y/o cambios legislativos.	Largo plazo	10 años

Tabla 11: Hoja de ruta (resumen ejecutivo)

DIMENSIÓN TECNOLÓGICA				
Problemática	Problema	Acción	Año inicio	Duración (años)
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Dependencia de captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama	Levantar co-financiamientos para la transferencia y adecuación de tecnologías existentes en otros países (principalmente China para hatchery y Japón para captación natural) a través de asociatividad intersectorial (público, privado, artesanales) y organismos o instituciones internacionales para con ello conocer experiencias de los mayores productores de semillas de pectínidos en el mundo.	2018	6
		Iniciar un monitoreo larval en Atacama para evaluar instalación de colectores para captación natural y contar con una nueva alternativa de abastecimiento de semillas en dicha región (por ejemplo: Bahía Inglesa). En el caso de la Región de Coquimbo buscar financiamientos para monitoreo larval en la bahía de Tongoy para intercambio de información e instalación estratégica de colectores.	2019	2

		Estimar presencia de bancos naturales en Bahía Inglesa y Tongoy, con miras a consolidar reproductores monitoreados.	2020	10
	Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés (APE, artesanales e industriales).	Impulsar el desarrollo de cultivos marinos experimentales enfocados en el ostión del norte en sistemas de cultivo intermedio y/o engorda para innovar respecto a la tecnología japonesa y fortalecer la cadena de valor del ostión.	2020	4
	Falta de tecnificación - mecanización de faenas en empresas industriales.	Evaluar e impulsar desarrollos tecnológicos tendientes a mecanizar y/o automatizar labores propias del cultivo del ostión (doble, mantención de redes, maquila, gestión de residuos, entre otros).	2018	4
		Incorporar a los sistemas de cultivo tecnologías de información y navegación (drones) que contribuyan a bajar los costos de vigilancia.	2018	1
	Altos costos de producción en APE, artesanales e industriales.	Impulsar proyectos regionales de asociatividad universidades-sector público-sector privado para la innovación en metodologías de cultivo del ostión, desarrollo tecnológico, ingeniería aplicada y transferencia en la acuicultura del ostión del norte, en materia de aprovechamiento de residuos y disminución de costos de producción, diferenciando por región y tamaño de producción, y con resultados socializados en foros regionales donde los investigadores muestren sus avances y los productores privados e instituciones públicas expongan sus necesidades y problemas.	2019	4
	Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)		2018	2

	Transferencia tecnológica desigual en la Región de Coquimbo y Región de Atacama	Realizar y apoyar talleres de acuicultura del ostión del norte con resultados (acuerdos, compromisos y propuestas) sistematizados en documentos escritos dirigidos a autoridades.	2018	2
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Falta de apoyo del sector público a la APE	Impulsar proyectos de capacitación de capital humano de la APE con énfasis en el respeto de las condiciones de manejo de la acuicultura (sanitización, seguridad alimentaria) y socialización de buenas prácticas de producción orgánica de alimentos.	2018	4
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Impulsar proyectos de capacitación de profesionales del sector público en cultivo de moluscos, y crear una comisión ostionera que busque optimizar la normativa para cultivo de moluscos en la zona norte de Chile.	2018	6
	Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)	Incorporar en sitio web de SUBPESCA información sobre concesiones acuícolas (concesionario, fecha de la concesión, ubicación, producción, etc.).	2019	2

DIMENSIÓN COMERCIAL				
Problemática	Problema	Acción	Año inicio	Duración (años)
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Altos costos de producción en APE, artesanales e industriales.	Establecer niveles de producción que permitan clasificar a las empresas (industriales, APE, pescadores) para una mejor focalización de la política pública. Si bien los altos costos que debe enfrentar la industria es un problema transversal, la forma de poder abordarlos y sus respectivas	2018	2

		causas son diferentes. Por ejemplo: Las APE no pueden optar a fondos o beneficios que son propios de pescadores artesanales, pero como privados no cuentan con el patrimonio necesario para poder autofinanciar su desarrollo. A su vez, para poder cubrir una parte de los altos costos que implica cumplir con normas ambientales, se podrían generar instrumentos que focalicen en las APE y en los pescadores artesanales. Por otra parte, está el problema de penetración de mercado, pues las empresas industriales están orientadas al mercado internacional, y las APE y pescadores al mercado nacional lo que requiere también el diseño de instrumentos específicos para cada uno de estos sectores.		
	Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)	Impulsar una socialización y articulación de actores industriales, APE y artesanales con el programa regional Más Mar (y otras políticas públicas como FIP, FAP, FIC-R) de reutilización de residuos y descartes de la actividad acuícola en la Región de Coquimbo. La aproximación a un modelo de producción centrada en los pilares de la economía circular permitiría aumentar la rentabilidad del sector al transformar gastos en ingresos	2019	6
		Integrar a productores de la Región de Atacama a proyectos que se desarrollen bajo el alero de Más Mar.	2019	2
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Propuesta de valor a nivel industrial centrada en el IQF y la media concha	Impulsar proyecto de definición de tipologías comerciales del ostión, acoplado a Programa Más Mar y otros proyectos y políticas (FIP, FAP, FIC-R) en la Región de Coquimbo e incorporando en proyectos a productores de la Región de Atacama (con PAC), con miras a generar una “marca país” en productos acuícolas con foco en alimentos para consumo humano, mediante denominación de origen y certificación de seguridad alimentaria. Esto permitiría estandarizar el	2018	6

		producto del sector industrial, lo que favorece la penetración y mantención de mercados de destino.		
	Falta de apoyo del sector público a la APE	Impulsar programa de fortalecimiento de la demanda interna del ostión del norte, y difusión como alimento saludable. Esto permitiría orientar la producción de la APE al mercado interno, donde por un tema de volumen de producción tiene mayores posibilidades de penetración que respecto al mercado externo.	2019	10

DIMENSIÓN AMBIENTAL				
Problemática	Problema	Acción	Año inicio	Duración (años)
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Dependencia de captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama	Generar una plataforma de difusión de información de monitoreo larval, índice gonadosomático, calidad de agua y toxinas en Bahía Inglesa, Guanaqueros y Tongoy con el objeto de entregar información para apoyar las actividades de industriales, APE y pescadores y prevenir pérdidas económicas.	2018	6
	Desconocimiento de la carga ambiental de las bahías.	Verificación de modelos matemáticos de derivas larvales y vinculación respecto a la cosecha final de semillas, para con ello también verificar la productividad de las bahías en relación a alimento fitoplanctónico y tasas de crecimiento del ostión del norte. Paralelamente generar un programa de difusión de información de monitoreo sobre calidad del agua y condiciones ambientales y oceanográficas en Bahía Inglesa, Guanaqueros y Tongoy, con asociatividad público-privada y socialización periódica de resultados a nivel de actores públicos, privados, académicos,	2019	6

		artesanales y APE, con miras a contar con un pronóstico regular para la toma de decisiones.		
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Propuesta de valor a nivel industrial centrada en el IQF y la media concha	Divulgación de calidad de aguas para las bahías con producción acuícola de la Región de Atacama, según mercado de destino y con orientación a usuarios (productores).	2019	3
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Evaluar diferenciación de la normativa y exigencias ambientales para el ostión (por ejemplo: de separación de concesiones) de parte de SUBPESCA, autoridades marítimas pertinentes y Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) con miras a generar un programa de prevención de dispersión de enfermedades en los cultivos.	2018	10

MEDIDAS TRANSVERSALES DE GOBERNANZA

Problemática	Problema	Acción	Año inicio	Duración (años)
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Impulsar programa de asociatividad universidades, sector público y sector privado (industriales y APE) para generar un modelo de gobernanza de la actividad acuícola, para la toma de decisiones intersectoriales y el uso compartido de información.	2019	6
	Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)	Mantener y sostener un apoyo de financiamiento para actividades de investigación y desarrollo que permitan optimizar el desarrollo de la actividad ostionera, particularmente para hacer más eficiente su cadena de valor.	2019	10
		Crear direcciones acuícolas regionales (SUBPESCA y SERNAPESCA) en la Región de Atacama.	2020	4

		Crear comisiones regionales de acuicultura según especie de cultivo, con miras a evaluar la creación de una Subsecretaría de Acuicultura, eventualmente vinculada al Ministerio de Agricultura.	2019	10
		Socializar el Programa Estratégico de Pesca y Acuicultura Sustentable con actores de la actividad acuícola del norte de Chile.	2018	1
		Reducir plazos para el otorgamiento de concesiones acuícolas.	2019	4

CONCLUSIÓN RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe se ha articulado en base a cinco capítulos. El Capítulo I hace referencia a las condiciones y factores que permitieron el éxito y colapso de la industria del ostión del norte en la Región de Atacama y la Región de Coquimbo. Para lograr este objetivo, se realizaron entrevistas a actores clave y tomadores de decisiones (actuales y pasados) vinculados al sector público, sector privado, sector artesanal, academia y APE. Dichos actores brindaron su perspectiva histórica y subjetiva sobre el desarrollo de la actividad, reconociendo aspectos positivos y negativos.

A modo de síntesis, se han identificado tres grandes problemáticas que afectan a la actividad ostionera, y que deben ser superadas para un reimpulso a mediano y largo plazo, de acuerdo a las entrevistas:

- Falta de I+D+I
- Falta de diversificación y agregación de valor
- Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada

Dichas problemáticas tienen 12 problemas componentes, de acuerdo a las entrevistas:

- Dependencia de captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama
- Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés (APE, artesanales e industriales).
- Falta de tecnificación - mecanización de faenas en empresas industriales.
- Altos costos de producción en APE, artesanales e industriales.
- Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)
- Transferencia tecnológica desigual en la Región de Coquimbo y Región de Atacama
- Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón
- Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)
- Propuesta de valor a nivel industrial centrada en el IQF y la media concha
- Falta de apoyo del sector público a la APE
- Desconocimiento de la carga ambiental de las bahías
- Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)

Considerando dicho insumo, los capítulos II, III y IV incluyen, respectivamente, un análisis técnico del sector y una identificación de acciones correctivas en los ámbitos tecnológico, comercial y ambiental, considerando también algunos elementos del Capítulo I. Las acciones correctivas fueron generadas en primera instancia por el equipo del proyecto, para luego ser socializadas, validadas y –en algunos casos– reformuladas en talleres participativos realizados en ambas regiones, contando con presencia de actores intersectoriales. Cada una

de las acciones correctivas busca dar respuesta a uno o más de los 13 problemas que componen las 3 problemáticas diagnosticadas.

Finalmente, el Capítulo V incluye un modelo de manejo para el reimpulso de la actividad ostionera en la Región de Atacama y Región de Coquimbo, y una hoja de ruta para alcanzar dicho reimpulso teniendo como horizonte el año 2028. Dicho capítulo puede ser considerado como una consolidación concluyente del trabajo realizado en los capítulos precedentes, y consiste en una articulación de las acciones en un modelo que las vincula a una o más etapas de la cadena de valor del ostión. Dicho modelo fue socializado en dos talleres participativos realizados respectivamente en la Región de Coquimbo (Tongoy) y Región de Atacama (Bahía Inglesa).

INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación el informe correspondiente a la entrega final del proyecto FIPA N°2017-12 “Análisis del desarrollo histórico y colapso del cultivo del ostión del norte como herramienta para el re-impulso de la actividad en la III y IV regiones”.

El informe se encuentra estructurado en base a los objetivos específicos de la propuesta técnica, a partir de los cuales se desprenden los resultados. A su vez, cada una de las cuatro dimensiones contempla su correspondiente metodología.

Los objetivos del proyecto son:

- Realizar un análisis de las condiciones y factores que permitieron el éxito y el colapso del cultivo del Ostión del Norte, a partir de los años 90 en adelante.
- Identificar y proponer mejoras y acciones correctivas en el ámbito de la tecnología asociada al cultivo del Ostión.
- Identificar y proponer mejoras y acciones correctivas en el ámbito comercial para el Ostión del Norte.
- Identificar y proponer mejoras y acciones correctivas en el contexto ambiental para el cultivo del Ostión del Norte.
- Proponer un modelo de manejo de la actividad ostionera que integré al menos los factores antes indicados y una hoja de ruta para la implementación del plan de acción en el corto, mediano y largo plazo.

El informe contiene acciones de reimpulso para la actividad ostionera, las cuales obedecen tanto a criterios técnicos (comerciales, tecnológicos y ambientales) como también sociales, de acuerdo a la perspectiva y validación de distintos actores clave de la Región de Atacama y Región de Coquimbo (sector público, sector privado, academia, artesanales, APE).

El informe contiene elementos de la primera entrega (fundamentalmente en el diagnóstico por dimensión) y a la vez considera los resultados de los grupos focales/talleres participativos realizados en la Región de Atacama y Región de Coquimbo para el levantamiento y validación de propuestas.

Dichos resultados son presentados en dos matrices (una por región) que finalmente son sintetizadas en tablas de acciones por dimensión, las cuales se constituyen como eje estructurante tanto del modelo de manejo como de la hoja de ruta para el reimpulso de la actividad.

1 CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES Y FACTORES QUE PERMITIERON EL ÉXITO Y COLAPSO DEL CULTIVO DEL OSTIÓN DEL NORTE

1.1 Metodología capítulo I

La metodología utilizada en el presente apartado es de tipo cualitativo, recurriendo a entrevistas semi-estructuradas y observación participante como estrategias de recolección de información primaria y análisis de contenido para la sistematización de los datos.

Al seguir un enfoque cualitativo, el estudio busca comprender cómo distintos tipos de actores involucrados en la actividad ostionera (sector público, sector privado, academia y artesanales) interpretan –subjetivamente– los factores de éxito y colapso de la industria del ostión del norte. Por este motivo, los resultados que se exponen en esta dimensión buscan ser fieles al sentido que los actores atribuyen a los hechos, más que buscar construir una versión “objetiva” de los mismos.

1.1.1 Selección de casos y criterios muestrales dimensión social

De acuerdo a la propuesta técnica del estudio, el levantamiento de información cualitativa consideró de una selección estratégica de actores clave a entrevistar. Dicha selección estratégica de actores se contextualizó en un proceso de diseño de la investigación, el cual –en metodología cualitativa– es entendido como un proceso continuo de permanente revisión. La literatura especializada ha definido esta característica metodológica como “diseño emergente” (Valles, 1997). El diseño emergente propone que “la relación entre problemas de investigación y casos seleccionados debe ser revisada constantemente” (Hammersley & Atkinson, 1994) a partir de los datos recogidos durante las distintas etapas del trabajo de campo (Valles, 1997).

Por este motivo, el diseño cualitativo, con sus respectivas estrategias de muestreo, es un proceso continuo de carácter inductivo más que un momento específico al comienzo de la investigación, como sugieren modelos hipotético-deductivos de tipo cuantitativo (caracterizados por el uso de muestras probabilísticas). El “cese de muestreo” tuvo lugar una vez que se alcanzó la “saturación de la información”, es decir, cuando las entrevistas a informantes clave no brindaron nuevos antecedentes para profundizar el análisis.

La selección estratégica de entrevistados obedeció a una tipología (o muestreo teórico): entrevistas a actores que –de acuerdo al equipo y la contraparte técnica– fueron reconocidos como “tomadores de decisiones” en el pasado y/o presente de la actividad ostionera en la III y IV regiones. Dicha toma de decisiones fue sustentada en reuniones periódicas del equipo de investigación, en las que se realizó una línea de tiempo con hitos en torno al desarrollo del ostión. A partir de dichos hitos, se fueron reconociendo actores involucrados, los cuales pudieron constituirse como eventuales entrevistados.

Tabla 12: Criterios muestrales levantamiento cualitativo

Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
<ul style="list-style-type: none"> • Sector público • Sector privado • Ciudadanía • Academia 	<ul style="list-style-type: none"> • Región de Atacama • Región de Coquimbo 	<ul style="list-style-type: none"> • Tomador de decisión actual • Tomador de decisión pasado

La selección estratégica de entrevistados permitió recuperar información del éxito y colapso de la industria del ostión en las regiones III y IV, apuntando a una pluralidad de perspectivas y experiencia de diversos actores diferenciados analíticamente.

Tal como se señaló en la metodología de la propuesta técnica, durante el trabajo de campo el equipo de investigación recibió (de parte de los informantes) sugerencias de nuevos entrevistados, los que luego de una deliberación colectiva fueron incorporados a la muestra original.

En este sentido, se consideró como muestra preliminar la realización de 20 entrevistas presenciales a actores del sector público, sector privado, academia y sociedad civil.

La propuesta de 20 actores a entrevistar se muestra en la tabla 13, identificando los criterios usados para su selección.

Tabla 13: Distribución de actores y criterios muestrales preliminares

Actor a Entrevistar	Organización	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
		Sector	Región	Temporalidad
Entrevistado 1	Ex Pesquera San José	Privado	Coquimbo	Pasado
Entrevistado 2	Invertec	Privado	Coquimbo	Presente
Entrevistado 3	Invertec	Privado	Coquimbo	Pasado
Entrevistado 4	Ex APOOCH - Invertec	Privado	Coquimbo	Presente- Pasado
Entrevistado 5	Ex SUBPESCA	Público	Coquimbo	Pasado
Entrevistado 6	Ex SURNAPESCA	Público	Coquimbo	Pasado
Entrevistado 7	SERCOTEC	Público	Coquimbo	Pasado- Presente
Entrevistado 8	Ex UCN	Academia	Coquimbo	Pasado
Entrevistado 9	Ex Fundación Chile	Academia	Coquimbo	Pasado- Presente
Entrevistado 10	Pescador	Artesanal	Coquimbo	Pasado- Presente
Entrevistado 11	Octopus Mar	Artesanal	Coquimbo	Pasado

Entrevistado 12	Pescador	Artesanal	Coquimbo	Pasado- Presente
Entrevistado 13	Cultivos Carrizal	Privado	Atacama	Pasado- Presente
Entrevistado 14	Hidrocultivos	Privado	Atacama	Pasado- Presente
Entrevistado 15	Camanchaca	Privado	Atacama	Pasado- Presente
Entrevistado 16	SUBPESCA – Ex Director III Región SERNAPESCA	Público	Atacama	Pasado
Entrevistado 17	SUBPESCA	Público	Atacama	Actual
Entrevistado 18	Univ. de Atacama	Academia	Atacama	Actual
Entrevistado 19	ACUPRAT	Artesanal	Atacama	Pasado- Presente
Entrevistado 20	SIBUCAL	Artesanal	Atacama	Pasado- Presente

Sin embargo, fruto del trabajo de campo la muestra preliminar fue complementada con un nuevo actor, y a su vez un informante originalmente contemplado no tuvo disponibilidad horaria para ser entrevistado, por lo que debió ser reemplazado. En este sentido, la muestra final de actores entrevistados es la siguiente:

Tabla 14: Distribución de actores y criterios muestrales finales

Actor a Entrevistar	Organización	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3
		Sector	Región	Temporalidad
Entrevistado 1	Ex Pesquera San José	Privado	Coquimbo	Pasado
Entrevistado 2	Invertec	Privado	Coquimbo	Presente
Entrevistado 3	Invertec	Privado	Coquimbo	Pasado
Entrevistado 4	Ex APOOCH - Invertec	Privado	Coquimbo	Presente- Pasado
Entrevistado 5	Ex SERNAPESCA	Público	Coquimbo	Pasado
Entrevistado 6	SERCOTEC	Público	Coquimbo	Pasado- Presente
Entrevistado 7	Ex UCN	Academia	Coquimbo	Pasado
Entrevistado 8	Ex Fundación Chile	Academia	Coquimbo	Pasado- Presente
Entrevistado 9	Pescador	Artesanal	Coquimbo	Pasado- Presente

Entrevistado 10	Octopus Mar	Artesanal	Coquimbo	Pasado
Entrevistado 11	Pescador	Artesanal	Coquimbo	Pasado- Presente
Entrevistado 12	Cultivos Carrizal	Privado	Atacama	Pasado- Presente
Entrevistado 13	Hidrocultivos	Privado	Atacama	Pasado- Presente
Entrevistado 14	Camanchaca	Privado	Atacama	Pasado- Presente
Entrevistado 15	SUBPESCA – Ex Director III Región SERNAPESCA	Público	Atacama	Pasado
Entrevistado 16	SUBPESCA	Público	Atacama	Actual
Entrevistado 17	Univ. de Atacama	Academia	Atacama	Actual
Entrevistado 18	ACUPRAT	Artesanal	Atacama	Pasado- Presente
Entrevistado 19	SIBUCAL	Artesanal	Atacama	Pasado- Presente
Entrevistado 20	Ostiones Rocas Negras	Artesanal	Atacama	Pasado- Presente

A continuación, se presenta una síntesis de la muestra final:

Figura 3: Actores a entrevistar. Criterio: Sector de pertenencia

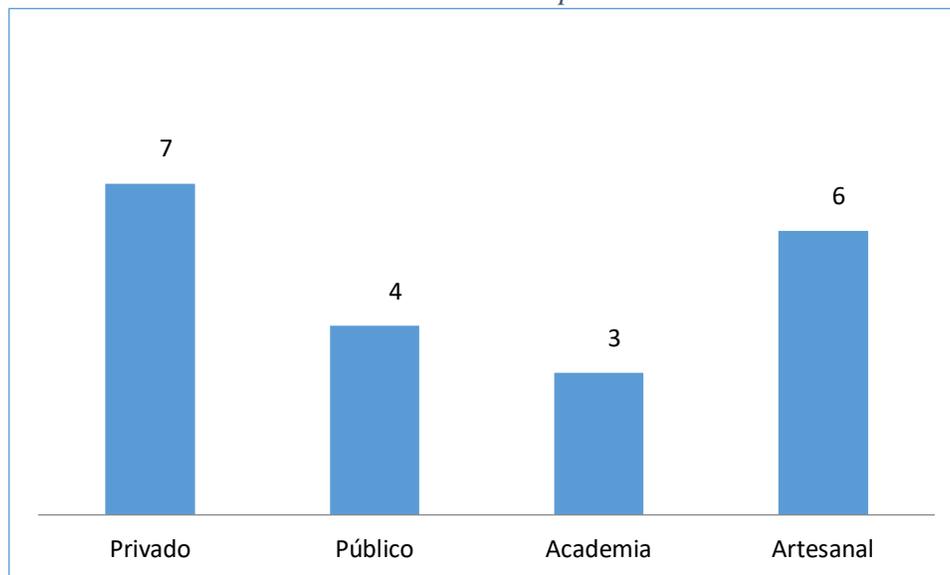


Figura 4: Actores a entrevistar. Criterio: Región de pertenencia

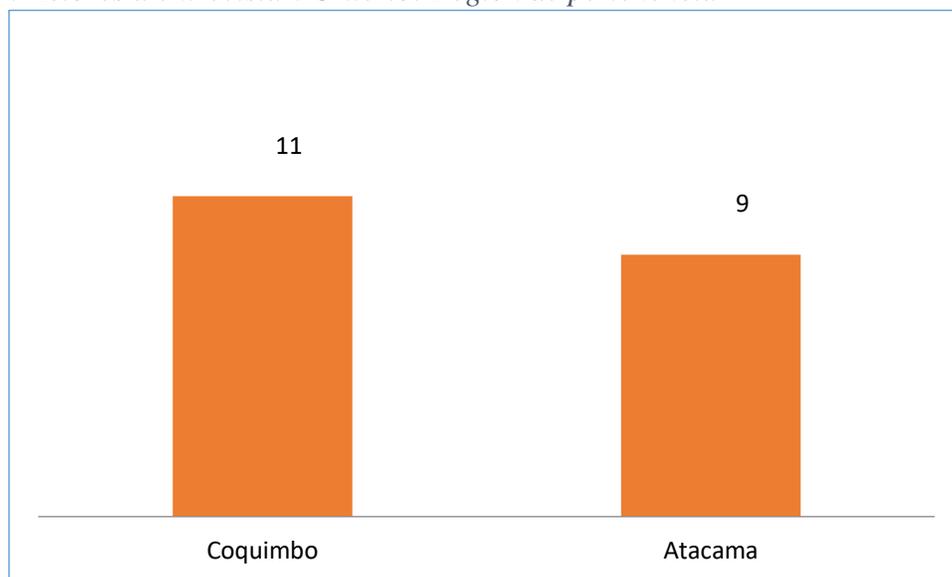
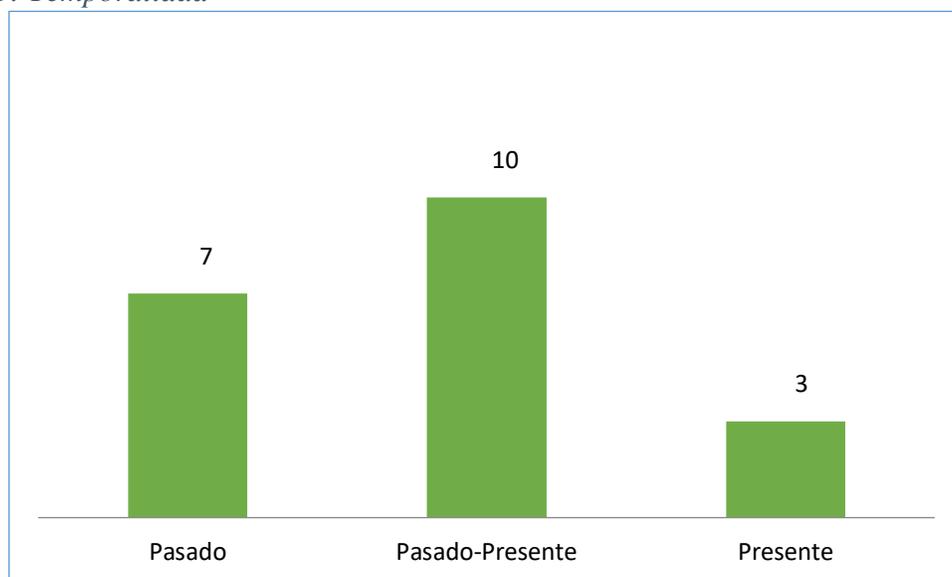


Figura 5: Temporalidad



Durante el trabajo de campo, particularmente en la Región de Atacama, el equipo de investigación se percató de que algunos actores definidos preliminarmente como artesanales discreparon con esta categorización, afirmando ser otro tipo de actor: acuicultores a pequeña escala (diferenciados tanto de pescadores como de “grandes empresarios” e industriales). Se hace referencia a esta distinción en la dimensión social, en la cual se analiza el fenómeno con mayor profundidad.

1.1.2 Estrategia de análisis de la información

Las entrevistas fueron presenciales y registradas en audio, cuyas transcripciones son adjuntadas en el anexo del presente informe (en formato pendrive). Para la construcción de

los instrumentos se elaboró una matriz compuesta por dimensiones y sub-dimensiones, las cuales direccionan las diversas preguntas realizadas a los actores.

Las transcripciones de las entrevistas fueron procesadas en el software de análisis de datos cualitativos Atlas-Ti, en el cual se realizó análisis de contenido en base a una codificación inductiva. De los datos de las entrevistas fueron emergiendo categorías, las cuales fueron sistematizadas en redes semánticas. Dichas redes permitieron la redacción del informe según las cuatro dimensiones indicadas en la propuesta técnica.

1.2 Resultados capítulo I

Para dar cuenta de las condiciones de éxito y colapso desde un punto de vista social, como se propone en el apartado metodológico, se consulta a los distintos actores por aspectos tecnológicos, comerciales y ambientales para reconocer cuales son las causas que ellos consideran relevantes en cada uno de dichos aspectos.

1.2.1 Aspectos tecnológicos

1.2.1.1 *Transferencia tecnológica y adaptación del cultivo suspendido japonés*

Los informantes clave reconocen como factores de éxito de la industria del ostión la transferencia tecnológica realizada por la Universidad Católica del Norte, con apoyo del Gobierno de Japón a través de la JICA (Japan International Cooperation Agency). El apoyo en primera instancia se materializó en la orientación brindada por el Dr. Shizuo Akaboshi, un experto japonés que en 1981 llegó a Chile por solicitud de Subpesca, y que posteriormente desarrolló su actividad académica y profesional en la UCN, en forma paralela a la conformación de la Facultad de Ciencias del Mar:

“Una de las cosas fortuitas que sucedió, fue la llegada en junio (...) del experto japonés Shizuo Akaboshi, con el cual nos hicimos muy amigos, yo lo consideraba casi como un hermano al Shizuo, él llegó como digo, fortuitamente aquí, de casualidad, sucedió porque la Subsecretaria de Pesca, de ese entonces, pidió al gobierno de Japón, un experto, el gobierno de Japón dijo que lo iba a estudiar, y en el intertanto, en que se decidía el gobierno de Japón en mandar un experto, pasó como un año, hubo cambio de Subsecretario, y llegó un nuevo Subsecretario, y él no tenía idea de este pedido. Y ahí resulto que de repente dicen, señor Subsecretario, llegó el experto, ¿de qué experto me hablan?, bueno, ustedes pidieron un experto, o sea, el Subsecretario anterior pidió un experto, y llegó un experto, bueno, y ¿experto en qué es?, dijo, experto en molusco, dijeron, en ostiones precisamente, y en moluscos, y él se acordó (...) que estábamos aquí, y nos llamó por teléfono, tengo un experto, ¿lo quieren?, yapo, le dije yo, me llamó, yo le dije ya mándalo, no, tenís que venir a buscarlo, y tuve que ir a

buscarlo a Santiago, y lo traje, y así empezó la historia con el doctor Akaboshi” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

De acuerdo a los informantes, el primer intento de transferencia fue realizado en 1981, en forma posterior a la llegada del Dr. Akaboshi, quien contó con el apoyo del equipo académico de la Facultad de Ciencias del Mar de la UCN. En dicho periodo se intentó realizar una transferencia tecnológica a pescadores artesanales de Tongoy, a través de la cual se buscaba enseñar el "arte" del cultivo japonés. La JICA buscaba que los pescadores de la bahía aprendieran qué es una línea, cómo manipular materiales, y en general el funcionamiento de la técnica de cultivo de ostiones desarrollada en Japón. Sin embargo, originalmente no hubo una buena recepción: la acuicultura no se ajustaba al trabajo tradicional de pescadores artesanales, quienes históricamente se han concebido como cazadores-recolectores y extractores de productos del mar, con una cultura muy arraigada a dicho trabajo tradicional:

“Si bien es cierto trajeron materiales, equipos, como para hacer una transferencia dirigida a los pescadores, la cual lamentablemente no resultó porque la realidad nuestra era distinta, los pescadores acá no lo entendieron así, o sea ellos no, de alguna u otra manera no entendían que estos recursos en algún minuto se podía agotar, en ese minuto en que llegaron los japoneses todavía habían bancos naturales entonces no, no lograban entender cómo en algún minuto se iban a acabar, la verdad que no pasaron muchos años y así fue, se fueron agotando los bancos” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

Haciendo eco de un derecho histórico a la extracción de fondo, los pescadores no se interesaron por la acuicultura. Señalaban que no tenían la necesidad de recurrir a los cultivos para subsistir, ya que contaban con otros recursos del mar cuya extracción siempre ha generado suficientes réditos económicos para el día a día. Por este motivo, la Universidad Católica del Norte tuvo que asumir la responsabilidad de hacerse cargo de la tecnología:

“(…) Los pescadores no le tomaron importancia, ni relevancia a ese tema, entonces, como la Universidad Católica del Norte estaba partiendo eeh con este tema de la investigación eeh algunas cosas las tomó la universidad para poder patrocinar el tema del ostión porque alguien tenía que hacerse cargo y los pescadores nada, nada” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

De esta forma, la transferencia tecnológica orientada a pescadores no resultó como esperaba la JICA. Sin embargo, algunas empresas vieron una oportunidad en la implementación del sistema de cultivo suspendido japonés. Dichas empresas, en algunos casos, eran del rubro pesquero, pero en otros casos se trataba de emprendimientos de personas ajenas a la actividad pesquera y/o acuícola, quienes pudieron aprender la dinámica del cultivo observando cómo era desarrollado por la universidad:

“Había dueños de tiendas, aquí en Coquimbo, que se metieron a cultivar ostiones, y ¿qué es lo que hacían ellos?, oye, la universidad tiene un japonés que es experto en esta cuestión, y hagamos lo que hace la universidad, entonces los tipos no sabían cuándo había que ir a colocar los colectores en el agua, o cómo había que hacer los longline, venían y copiaban lo que estaba haciendo la universidad, y gracias a los talleres, miraban y hacían, pero no había una entrenamiento de todo esa gente que se quiso meter en esto. Hubo muchas empresas que quebraron, porque nos sabían, simplemente, que hacia cuando la gente veía salir el camión de la universidad, con los colectores, decía, oye, voy a colocar los colectores, la universidad los va colocar, porque el japonés sabe, entonces en el fondo, mirando, y copiando, empezaron a cultivar, y la universidad, entonces, quiso aportar con estos desarrollos haciendo estos cursos, o estos talleres”
– Academia, Región de Coquimbo, pasado.

Un rol importante lo cumplió el Centro Costero de la UCN, abierto en 1985, en donde además de cursos internacionales (en donde se capacitaron personas de Perú, Ecuador y otros países) se ejecutaron diversos talleres de acuicultura orientados a personas interesadas en ingresar al negocio del cultivo del ostión:

“El año 85 (...) partió el centro costero, y partió como te digo, después los cursos internacionales, y junto con eso, nosotros también empezamos a hacer talleres de acuicultura, ¿por qué?, porque había muchas personas que, la industria del ostión empezó a crecer, empezó a darse cuenta que podíamos hacer cosas, y mucha gente se quiso meter en este negocio, vio que este era un boom, y nosotros empezamos a hacer, entonces, una cosa que duró varios, años, debe haber durado como unos quince años, veinte años, los talleres de acuicultura, que se llamaban” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

Informantes clave señalan que entre los años 1984 y 1986 se realizaron las primeras concesiones de áreas de acuicultura a industriales, quienes se beneficiaron de la tecnología facilitada por la universidad. A su vez, en dicha época los distintos actores ostioneros contaron el apoyo tecnológico de la Japan Overseas Corporation (JOC). En estas condiciones, al año 1988 la actividad ostionera estaba alcanzando una temprana consolidación:

”De ahí se posicionó un cultivo pequeño que lo trajeron los japoneses (...) ellos innovaron acá y empezaron tímidamente con una línea, hacer el tema del Longline, y ahí a través de la Overseas Corporation, que fue también una agencia japonesa, empezaron a trabajar, con M. M y L. Z., pero ellos eran más pescadores, por lo tanto, no les interesaba mucho el tema del ostión, entonces ahí empezó se traspasó la tecnología a algunos

industriales, y empezaron a solicitarse concesiones a través, por ahí por el año ochenta y seis, el ochenta cuatro al ochenta seis empezaron a pedirse tímidamente las primeras concesiones, ya en el año ochenta y ocho esto se había masificado” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En el periodo de consolidación de la actividad a nivel empresarial, el apoyo de Japón a la universidad disminuyó. Y las distintas empresas comenzaron a copiar la tecnología que estaba en manos de la UCN. En primera instancia, la copia fue realizada en forma bastante rudimentaria. Sin embargo, posteriormente se logró desarrollar tecnología de muy buena calidad, aunque sin escapar de los elementos sustanciales del cultivo suspendido japonés. La tecnología hecha en Chile era una copia de la tecnología japonesa, de buena calidad y que respondía a necesidades locales. En forma paralela a estos desarrollos, la universidad optó por dedicarse a la investigación básica, mientras la preocupación por la tecnología pasó directamente a ser de las empresas:

“Nosotros hicimos muchas transferencias tecnológicas, y tiene que reconocer las empresas, porque después, las empresas, con el tiempo, la universidad ya no recibió 100% que recibía de Japón mucha ayuda, los materiales se empezaron a hacer viejos, la gente empezó a desarrollar materiales locales, y después, los cultivadores de tanto estar en el mar, aprendieron casi más que la universidad, la universidad se dedicó más a la investigación básica” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

Junto con la consolidación de las empresas se fue desarrollando una pequeña industria local, con proveedores que vendían materiales (pearl net, linternas, etc.) a los cultivos. El incentivo para generar estos emprendimientos en materiales fue la demanda existente en la creciente actividad ostionera, cuya consolidación fue exigiendo contar con más insumos.

Gracias al éxito de las empresas de ostiones a nivel industrial, y al declive de la pesca extractiva, muchos pescadores ingresaron a trabajar como operarios a los cultivos:

“Hay muchos pescadores que aprendieron a leer larvas, a tomar lecturas, a sacar muestras de agua e identificar las larvas, hacerles seguimiento, cómo instalar colectores, etc.” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

Las empresas requerían cada vez más mano de obra, y la actividad extractiva ya no estaba generando suficientes réditos económicos para la subsistencia de los pescadores. A su vez, el ingreso de los pescadores a las empresas fue facilitado debido a que eran “hombres de mar”, por lo que contaban con conocimiento sobre las embarcaciones, poseyendo además habilidades para trabajar en ellas. Al ingresar a trabajar a los cultivos, los pescadores fueron aprendiendo sobre la tecnología y técnicas japonesas, lo que operó como una “transferencia tecnológica indirecta”. Finalmente, los pescadores aprendieron en las empresas lo que “no logró” ser transferido por la universidad en 1981.

Considerando estos antecedentes sobre los primeros pasos con la tecnología japonesa de cultivo suspendido, es necesario hacer algunas salvedades respecto a Atacama. A diferencia de la Región de Coquimbo, en la Región de Atacama la acuicultura del ostión no se desarrolló con empresarios “autodidactas” que copiaron tecnología y asistieron a talleres y cursos de capacitación y/o transferencia tecnológica. La actividad comenzó con acuicultores a pequeña escala, quienes contaban con formación técnico/profesional y manejaban las condiciones ambientales favorables de Atacama, las cuales les permitieron desarrollar sus emprendimientos.

“Esa es la gran diferencia que tiene Atacama, que aquí no tiene muchos autodidactas, generalmente, casi todos son profesionales de las áreas, biólogos marinos, pesqueros, oceanógrafos, técnicos pesqueros, te puedo seguir nombrando, ingeniero acuicultores, y otros que funcionan en pesca, y así, tan diversos, pero su universo a ejecutar fue la acuicultura, y cuando tu vienes a hacer acuicultura, de alguna manera tienes alguna formación, si no, a veces tan especializada como aquellos, pero ya tienes alguna noción”
– Artesanal, Región de Atacama, pasado-actual.

En este sentido, no hubo transferencia tecnológica, sino aplicación de conocimiento especializado:

“En las universidades que son las que de alguna manera están en un radar, hay a veces seminarios, conferencias, y de alguna u otra manera, van transfiriendo algún grado de conocimiento entre los unos y los otros, pero, algo que dijeran oye, yo te voy a enseñar a ser cultivador, eso es muy difícil” – Artesanal, Región de Atacama, pasado-actual.

En forma posterior a la llegada de acuicultores a pequeña escala con formación profesional, comenzaron a instalarse las primeras industrias en Atacama, las que manejaban la tecnología gracias al desarrollo alcanzado en la Región de Coquimbo:

“Fueron personas individuales primero, y después llegaron los grandes, después llegó Camanchaca, llegó Hidrocultivos, que son lo más grande que ha habido, sí, primero fueron individuales, los chicos, porque había un caballero antes, que le vendió a Camanchaca, me acuerdo de ese caballero, porque buceaba en sectores que todavía no eran de Camanchaca, eran cultivos chiquititos, sí, fueron los individuales primero, después llegaron los grandes” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-actual.

1.2.1.2 Desarrollo tecnológico del sistema de cultivo suspendido

Distintos actores –industriales, artesanales y acuicultores a pequeña escala– concuerdan en que la actividad ostionera se desarrolló gracias a la copia del sistema de cultivo suspendido

japonés, con pequeñas variaciones locales que buscaron, en un comienzo, sortear el alto costo de importación de materiales, herramientas y sistemas:

“Importar en ese minuto sistemas de cultivo, boyas, cuerdas, cabos, era muy caro, tenía un costo muy alto, por lo tanto, tratando de buscar en Chile algo que se asemejara, empresas que engancharan con el desarrollo de estas boyas principalmente eeh los, las linternas, lantern net, cierto las linternas de cultivo, ehh las mismas cuerdas” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

Sin embargo, posteriormente –a medida que la actividad en sus distintos niveles se iba consolidando– se optó por la importación, particularmente a nivel industrial, y sin mayores variaciones respecto al tipo de material requerido:

“Las tecnologías que inicialmente aplicamos fueron las mismas que se aplicaban en Japón, o en otras partes del mundo, para el cultivar organismos suspendidos, en este caso la linterna de cultivo o las pearl net de cultivo. Material que cuando la demanda era poca, se hacía manualmente en Tongoy, luego comenzó a haber una demanda un poco mayor y entonces ya los centros de cultivo, no eran capaces de sostener esta producción de material y entonces con materia prima chilena, alambre, malla de la pesca artesanal, mallas plásticas que importábamos de Brasil, por ejemplo, se hacían los materiales de cultivo acá (...) Y así fue creciendo un poco esta producción local de material, tanto en la fabricación como la reparación, ya cuando la demanda fue mayor, entonces se pensó en importar linternas directamente de Japón, lo cual se hizo a corto plazo impensable, porque eran muy caras, y entonces, llegamos a la situación en la cual comenzamos a importar materiales de ampolleta, mallas desde Brasil, por ejemplo, mallas plásticas de Brasil, y hoy día, mallas desde Japón, o de China, y tú puedes importarlo todo de China, y en definitiva, puedes comprar en China digamos” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-actual.

Como puede observarse en la cita anterior, el objetivo de los desarrollos tecnológicos locales fue generar “simulaciones” de los desarrollos japoneses, más que innovar respecto a los mismos. El objetivo de las simulaciones fue ahorrar costos:

“Yo creo que crear cosas nuevas, yo creo que no se creó nada, se mejoraron algunas cosas (...) Pero es lo mismo, son longline sumergidos con boyas. Se trataron de hacer algunas cosas, que fueron un fracaso, al final se tiende a usar la tecnología japonesa, pero, yo creo que se copió lo japonés, y se

mejoró con los materiales que nosotros teníamos, pero nada más que eso”
– Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

Entre los distintos informantes no hubo mayores diferencias en disponibilidad tecnológica. Todos los actores podían, de una u otra manera, acceder a los mismos materiales de cultivo. Las desigualdades tecnológicas entre los distintos tuvieron mayor relación con sus respectivas capacidades de reinversión:

“En producción en mar (el desarrollo tecnológico) fue el mismo que tenían todos, con maquinaria, con, no todos tenían, pero algunos, los más digamos que reinvirtieron, compraron tamizadoras, que se yo, tenían balsas, eeh quizás no al nivel ni al tamaño de los otros, y quizás los botes no eran tan bonitos como los otros, pero también tenían botes, todos tenían que se yo, buzos, algunos tenían balsas de trabajo o arrendaban balsas de trabajo, por lo tanto, había una disponibilidad tecnológica más o menos pareja” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

Mientras las empresas industriales lograron invertir en activos tecnológicos nuevos –primero de elaboración local, y luego de importación– las empresas de pescadores y/o acuicultores a pequeña escala recurrieron al reciclaje de sistemas y materiales desechados por las industrias. Debido al alto costo de importación de materiales, la opción más conveniente era la reparación y reutilización. Diversos actores reconocen que materiales como las linternas pueden durar, con sus respectivos cuidados, más de 15 años. Por este motivo, acuicultores a pequeña escala y artesanales cuentan con materiales de larga data, los cuales han sido sometidos a recurrentes reparaciones.

La disponibilidad de materiales –tanto de elaboración local como de importación– permitió el crecimiento de la actividad. Sin embargo, dicho crecimiento –al generar lo que en ese entonces se concebía como buenos resultados– no fue necesario generar innovaciones sustanciales a la técnica y/o tecnología de cultivo suspendido japonés. Esta falta de innovación es reconocida como un problema que pudo influir en el declive de la actividad:

“Yo una cosa que siempre critiqué, es que la industria del ostión, siendo un industria, que en un momento, fue súper potente, nunca hizo desarrollo, no se veía un desarrollo, así por ejemplo, a decir verdad, como la industria del abalón, en el abalón habíamos, más o menos, partido como la industria del ostión, como transferencia de Japón, y qué sé yo, pero de ahí, se fue dando todo un desarrollo tecnológico, cachai, diseño de sistema, diseño de estanque, desarrollo de alimentos terciales, empezó todo una onda, que eso nunca pasó en ostiones (...) Eran varias empresas que tenían las dos especies, pero como te digo, una se desarrolló técnicamente, y la otra no, cachai, con una se hizo recirculaciones, qué sé yo, que son las partes más

técnicas, pero la otra no, la otra siempre quedó ahí. (...) es exactamente igual como se cultivaba en el 85, no hay ningún cambio, es la linterna colgada con ostiones” – Academia, Región de Atacama, presente.

Diversos actores del sector privado concuerdan con esta crítica. Para las empresas de cultivo, el déficit de innovación además se ve reflejado en que persiste una falta de tecnificación del cultivo, en donde buena parte de las tareas siguen siendo manuales y dependientes de operarios.

El diagnóstico de falta de innovación tecnológica es compartido tanto en Atacama como en Coquimbo, como puede verse reflejado en las siguientes citas:

“Esto no ha evolucionado, hemos mejorado los motores, quizás, porque ahora tenemos motores de cuatro tiempos, a gas, hemos mejorado porque tenemos grúas hidráulicas, porque tenemos muchas cosas más, pero en sí, la faena sigue siendo dura” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

“Se fueron mejorando las maquinas, se fueron ocupando otros temas motores, embarcaciones se fueron mejorando, es decir, se le hizo pequeñas mejoras, pero no un cambio sustancial” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

A pesar de los grandes réditos económicos que en periodos de éxito se lograron generar a raíz de la actividad ostionera –industrial, artesanal y a pequeña escala– los actores enfatizan en que hubo poca ingeniería aplicada para hacer más eficiente la tecnología y generar nuevos desarrollos en acuicultura del ostión del norte. Por el contrario, al considerarse exitosos los resultados logrados con la tecnología japonesa, la preocupación fundamental fue generar cada vez mayor volumen de producción.

Esto puede verse reflejado al contrastar el cultivo del ostión con los desarrollos logrados con especies como el abalón:

“Los sistemas del abalón al mar, en el norte, por lo menos, lo diseñamos en ese momento en que estuve yo, la jaula, el sistema de operaciones, ahí probamos jaulas, pa arriba, pa abajo, redondas, cuadradas, de todo tipo, hasta que llegamos a punto y todo. Entonces, se hizo todo ese desarrollo, mientras el ostión seguía, seguían, seguían, vamos creciendo, vamos sacando, porque el otro año, y así, aumentando en cantidad, en volumen, pero en realidad, no siendo más eficiente, ni tampoco ese cambio se desarrolló, que tú esperas de una industria que lleva veinticinco años, tú

dices, ¿lo están haciendo igual? sí, lo hacemos igual” – Academia, Región de Coquimbo, presente.

En consecuencia, la actividad ostionera:

“Es una industria que sigue siendo muy artesanal, si tú quieres llamarlo así, muy poco mecanizada, cero automatizada, hasta el día de hoy, no tenemos innovación en esa materia, no hay ingeniería aplicada casi, las pocas máquinas que tú puedes observar, en algún minuto fueron una tímida copia a lo que había en Japón, que ni siquiera era muy utilizada para el ostión, era más bien para la ostras japonesa, y desarrollo interno, con algún ingeniero, o genio loco, digamos, que había aquí, en la localidad de Tongoy, que hizo algunas cosas, pero no, cero avance, las décadas, pasan y casi no hay innovación” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Los informantes exponen que el déficit en innovación no se debe sólo a “falta de voluntad” o “desinterés” de los actores. Reconocen que actualmente no se cuenta con las condiciones para generar nuevos desarrollos en la región por la migración del capital humano a otras industrias actualmente más atractivas, como el salmón en el sur:

“Lo que nos juega muy complicado para la innovación en cuanto a maquinarias, a equipos, primero, como estamos siempre en contacto con agua de mar, en ambiente salino, muy a la intemperie también, tiene que ser todo de acero inoxidable, y la industria de acero inoxidable, o sea, una máquina, una persona que te suelde un cordón perfecto, para dure, y que no acumule materia orgánica, etc., porque uno necesita toda la parte digamos sin arruinar, se fue y se radicó en Puerto Montt, siguiendo a la industria salmonera, años atrás, ahora capaz que vaya a llegar a Coyhaique, acá la teníamos, y aquí, la ingeniería, o el ingenio, no está aquí en la cuarta región, o en la tercera, entonces tampoco tenemos apoyo en ese sentido” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Al preguntar a los informantes qué entidad debería contribuir a sortear las brechas de tecnología antes expuestas, los actores proponen que es el Estado el que debe generar mayores incentivos y brindar apoyo a la innovación. Sin embargo, en las condiciones actuales de postulación de proyectos en dicha materia no cumplen con las expectativas de los actores involucrados, particularmente de empresas:

“Tú preguntas si debiese ser el Estado, el gobierno de turno que te ayude, lamentablemente, como hay una deficiencia de mercado con eso, sí, lo necesito, y lo necesito de verdad. Por ejemplo, nosotros, no hace mucho,

postulamos a un voucher de innovación de CORFO, ustedes me preguntaban, qué hacen con los residuos, uno de mis grandes problemas, es esa tolva llena de residuos, que todos los días se va con cinco mil kilos, ¿qué es lo que traslado ahí?, pago más de, casi tres millones al mes, de solo recolección y dispersión final, ¿qué lo que llevo en relleno?, agua, agua de mar, que causa los impactos del relleno, de vida útil, ¿qué debiera hacer yo?, secar ese residuo, antes de irlo a dejar, me ahorro flete, más liviano, no le pongo agua, entonces, postulamos a algo que fuera picadora, trituradora, que lo comprimiera, que drenara el agua...no, no lo podemos ayudar, la típica, postula a última hora, que erraste en esto, que copia, ah, no podemos postular porque S. tenía menos de un año de vida, cosa que me avisaron, así un mes que faltaba para entregar el informe, buscar a alguien que pudiera postular por nosotros, no, es que el equipo no es idóneo, humano, porque nosotros lo lideramos, ¿a quién pones en el proyecto?, lo lidero yo, si yo quiero el proyecto, no, mire, porque no va la universidad” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

A su vez, se identifica como problemática la cantidad de requisitos que es necesario cumplir para proyectos, así como también las brechas de información en torno a los mismos, como puede verse reflejado en la cita anterior. El informante invirtió tiempo y recursos para postular a un proyecto, sin conocer antecedentes clave que lo dejaron fuera: su empresa tenía menos de un año de existencia y, aparentemente, no podía postular sin alguna universidad.

1.2.1.3 Producción de materia prima y captación natural

De acuerdo a los informantes clave, la obtención de materias primas para el cultivo es uno de los requisitos fundamentales para el desarrollo de la actividad ostionera. Dicha obtención puede lograrse mediante captación natural de semillas con mallas colectoras, o producción en laboratorio (hatchery). Mientras en la Región de Coquimbo hay predominancia de la captación natural, en la Región de Atacama se reconoce mayor abastecimiento a través de hatchery.

Los diversos actores entrevistados concuerdan en que el abastecimiento de materia prima implica altos costos, ya sea por captación natural –un par de veces al año– o a través de hatchery. Y dichos costos se ven aumentados por la necesidad de comprar materiales de cultivo (como linternas) para cultivar las semillas obtenidas.

En esta relación entre abastecimiento de semillas y disponibilidad de materiales de cultivo, los informantes clave reconocen un “cuello de botella”: Al depender de la captación natural, los cultivadores no pueden programar sus cultivos, ya que no saben cuántas semillas tendrán. A su vez, se ven en la obligación de invertir gran cantidad de recursos una vez al año para contar con los materiales suficientes. Si obtienen pocas semillas, tendrán activos ociosos y la actividad se debilitará. Sin embargo, si cuentan con muchas semillas –como ha sucedido

durante fenómenos El Niño– probablemente no tendrán suficientes sistemas para cultivarlas todas. Como el abastecimiento regular de semillas (durante todo el año) no es posible a través de la captación natural, muchos cultivadores optan por sembrar esa gran cantidad de semillas en sistemas limitados, lo que a la larga puede generar problemas en los cultivos (hacinamiento en las linternas, etc.).

Este “cuello de botella” es un síntoma de lo que los actores clave reconocen como el talón de Aquiles del cultivo del ostión del norte: la dependencia de la captación natural de semillas y la imposibilidad de contar con materia prima en forma regular, para con ello gestionar eficientemente los materiales y programar el trabajo a mediano y largo plazo. Esto puede verse reflejado en la siguiente cita:

“La principal debilidad es que, hasta el día de hoy, la industria, como actividad productiva, con todos los apoyos que se le quisieron poner, y se le pusieron en su momento, por parte de cofinanciamiento estatales, y de la academia, y la investigación científica, hasta el día de hoy, no es capaz de producir su propia semilla en la cantidad y en la periodicidad que requiere, para tener un abastecimiento sostenido a lo largo de los doce meses del año” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Como puede observarse en la cita anterior, a nivel tecnológico la actividad ostionera presenta un déficit en producción de semillas, lo que –de acuerdo a los actores entrevistados– se constituye en uno de los nudos del declive de la actividad:

“La industria ostionera, era una industria que nunca fue certera, en cuanto a decir, oye, vamos a tener tanta producción, porque, dependía de las condiciones naturales, mientras se podía sacar semilla, capturar semilla en forma natural, es mucho más barato que producirla en hatchery, y producir en hatchery es bastante...muy caro, y solamente se justifica producir en hatchery cuando no hay ninguna posibilidad de captar en forma natural. Cuando las condiciones naturales son buenas, no es negocio producir en hatchery, porque el mar te produce solo, entonces, como había una masa crítica de ostiones muy grandes en Tongoy, la producción natural, todo lo que tenía en hatchery, le costaba bastante más caro. Entonces, nunca había la certeza si el año iba a ser bueno, iba a ser malo, porque dependía un poco del fenómeno del niño, un montón de cosas, nunca la industria ostionera pudo decir, yo voy a producir la semilla que yo quiero, cuando yo quiero, siempre había problema, y siempre, a veces, haba escases, cada vez que había escases de semilla, los precios se iban pa’ arriba y era un buen negocio. Pero, no era una producción estable, certera” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

Aunque en la Región de Atacama el abastecimiento de semillas es principalmente a través de hatchery, no se encuentran ajenos al cuello de botella en el abastecimiento de semillas y la disponibilidad de sistemas de cultivo:

“Los ostiones lamentablemente son por temporadas, entonces, el ostión se produce por ahí por noviembre, octubre, ya empezamos con los hatchery, y se demora tres meses en crecer semilla, hasta, a veces, hasta abril, mayo, entonces, hay un pique en la producción, que es durante la primavera y el verano, y después cae la producción semilla, entonces, ¿qué empiezas tú?, empiezas a tener mucho ostiones juntos al mismo tiempo, y eso es terrible, como que yo quiero producir, no sé, quiero producir cien toneladas de clavo en el año, y si yo produzco ocho toneladas por mes, feliz, pero si me llegan las cien toneladas el mismo día, quedo corto, aquí es lo mismo, y peor, porque los clavos no se mueren, pero los ostiones sí” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

Los acuicultores a pequeña escala de Bahía Inglesa y alrededores comparten esta perspectiva, señalando que el declive de la acuicultura del ostión se debe a la falta de regularidad en el abastecimiento de semillas:

“Para producir ostiones tienes que tener semillas, y todo partió por ahí, y es ahí donde tiene el gran problema hoy día, la decadencia que tiene la acuicultura, independiente de la industria, es no tener un centro que sea un abastecedor constante en el tiempo, para poder generarle a aquellos pequeños acuicultores estabilidad y proyección en el tiempo, es como si tú me hicieras, y fueras donde el hombre que planta el trigo, es lo mismo, si tú no me llevas el trigo, ¿cuándo te va a pasar el trigo?, el julio, si yo en julio no tengo el trigo, ya no plante trigo, y tengo un problema serio de un año de no producir. Aquí pasa lo mismo, quizás a lo mejor, da lo mismo si es en enero, o en febrero, pero no ha habido un centro que pueda velar por estos pequeños acuicultores” – Artesanal, Región de Atacama, pasado-presente.

De acuerdo a los informantes clave, aunque la producción de semillas en laboratorio permite sortear algunos obstáculos propios de la captación natural, los hatchery existentes no lograron responder a la necesidad de contar con semillas en forma periódica. Un ejemplo paradigmático de esta dificultad es descrito por un informante clave:

“La producción de semilla en laboratorio, que al principio era muy complicada, nunca se logró establecer, se hicieron, después de este boom, se hizo un hatchery en la tercera región, que venían expertos internacionales a verlo, esto es lo más grande que hay en el mundo en hatchery, era una locura, era un elefante blanco (...) ahí en Caldera, la CMI

se llamaba, Cultivos Marinos Internacionales, era una empresa internacional, con gringos ahí manejando, qué se yo, construyeron un estanque gigantesco, un hatchery gigantesco. Eso quebró después, porque los gringos estaban trabajando ahí, no eran especialistas en cultivo de ostiones, si los especialistas en cultivo de ostiones éramos nosotros y los japoneses, y a ese hatchery nunca le fue muy bien, y quebró al final” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

Como puede verse reflejado en las citas antes expuestas, el problema del abastecimiento de semillas es compartido por todos los actores entrevistados, incluyendo al sector público:

“Yo sigo insistiendo que ahí hay un tema, digamos, que tiene que ver con que, la industria ostionera no es sostenible en base solamente a la captación natural, porque el problema de eso es que, si nos falla, tenemos alguna falla ambiental importante, que con el tema del cambio climático podría suceder, evidentemente, se nos cae la industria” – Sector público, Región de Coquimbo, presente.

Sin embargo, actualmente hay iniciativas que reconocen las falencias de aquellos hatchery que no lograron producciones periódicas de semillas. Aparentemente, dichas iniciativas han facilitado el reimpulso que actualmente la actividad pareciera estar logrando:

“Un cultivador, pequeño cultivador de Tongoy, me decía, yo antes estaba obligado a comprar material, una vez al año para dos millones de semillas, en cambio hoy día, compro un cuarto de ese material, y lo uso cuatro veces al año, me compro semillas de hatchery que me venden cada tres meses, más eficiente, obviamente, imagínate eso, en manos de la industria grande, que llegue a sembrar, cincuenta, sesenta millones de semilla, cien millones de semilla, de una, o sea, no hay hatchery que le produzca esa cantidad semilla de una, solamente la naturaleza, entonces, uno podría programar esa producción, de modo, tener de la mayor cantidad de semillas posible del hatchery, y regular, programar la producción de semillas y programas por supuesto la demanda de materiales, eso es como de lo más caro” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En Atacama se identifica un hatchery que ha logrado constituirse como el proveedor tanto de empresas como de acuicultores a pequeña escala y artesanales. Su ventaja es que comercializa semillas en baja cantidad (o al menos en cantidades menores a las de otros hatchery) permitiendo mayor aprovechamiento de los sistemas de cultivo:

“Esto ha permitido, a la industria darle ventajas, porque antes, por ejemplo, como el 90% se basaba en captación natural, ellos tenían uno o dos meses que tenían, se les concentraba todo el trabajo, porque pongan semillas, colectores, y no sé si tú te fijas. Creo que hoy día todavía están recobrando

recolectores de la captación natural de febrero de este año, en Tongoy, todavía hay empresas que sigue con colectores y en realidad eso tiene que ser mucho más rápido, porque ya a esta altura, los retornos, las bolsas de cultivo, que al final, se hace poco rentable, entonces, lo que yo he hecho, es darle como una continuidad a las empresas que pueden trabajar cada tres, cuatro meses, ir ocupando los sistemas de cultivo, lo que les permite, aportar por ejemplo, siempre obtenían semilla en los tres meses de veranos nomas, si yo les entrego semillas que produzco en invierno, ellos al tiro acortan en seis meses el proceso, y van utilizando mejor los sistemas de cultivo” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

1.2.1.4 Síntesis aspectos tecnológicos

De acuerdo a la información antes expuesta a continuación se presenta una tabla resumen con los elementos de la dimensión tecnológica que, de acuerdo a los factores, pudieron confluír positiva o negativamente para el éxito y colapso de la actividad:

Tabla 15: Factores de éxito y colapso, aspectos tecnológicos según entrevistas

Factores de éxito	Factores de colapso
Adaptación del sistema de cultivo suspendido japonés (transferencia y giras tecnológicas)	Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés
Disponibilidad de tecnología para el desarrollo de los cultivos (acceso a materiales)	Falta de tecnificación/mecanización de los cultivos (faena dependiente de operarios)
Modernización de activos (balsas, botes, grúas, etc.)	Déficit en producción regular de semillas (dependencia de captación natural y/o altos costos de hatchery)
Financiamiento público para el desarrollo tecnológico	

1.2.2 Aspectos comerciales

1.2.2.1 Desarrollo comercial de la actividad

Los entrevistados indican que uno de los antecedentes fundamentales para el desarrollo comercial de la actividad ostionera fue la concesión de áreas de acuicultura en distintas bahías del norte de Chile, tales como Tongoy, Guanaqueros y Bahía Inglesa.

En la Región de Coquimbo, las concesiones fueron entregadas –en primera instancia– a empresas e industriales, las que aprovecharon la transferencia tecnológica realizada por la

Universidad Católica del Norte para comenzar a montar sus cultivos. A su vez, el desarrollo comercial fue fortalecido a través de proyectos de asociatividad y apertura de mercados:

“Con los industriales teníamos un proyecto de fomento asociativo, que buscaba, fundamentalmente, apoyarlos para la búsqueda de mercados alternativos, o mantener e incrementar los mercados que ellos tenían, eso, y algunos temas de certificación, se trabajó en el desarrollo de la norma chilena para el ostión, entre otras cosas” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado-presente.

El desarrollo comercial de las empresas industriales implicó la realización de giras tecnológicas y comerciales, tanto para conocer tecnología (japonesa, principalmente) como para promocionar el ostión del norte en distintos mercados norteamericanos, europeos y asiáticos. Para lograr este objetivo comercial diversos actores empresariales asistieron a ferias internacionales como la de Bruselas o Boston:

“Ellos fueron a la feria de Bruselas, que es la feria de elementos marinos más grandes de Europa, fueron a la feria de Boston, la feria de elementos marinos más grandes de América, estuvieron también, en interacción gente del mercado asiático, fueron a Hong Kong, fueron a China, desarrollaron muestras, reuniones de negocios, todo ese trabajo, se hizo en cuatro años” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Las giras tecnológicas y comerciales permitieron el desarrollo comercial de la actividad a nivel industrial, abriendo la posibilidad de explorar nuevos mercados. Sin embargo, los grandes volúmenes de exportación se concentraron fundamentalmente en el mercado francés.

En el caso de los pescadores de la Región de Coquimbo, la concesión de áreas de acuicultura fue realizada en forma posterior a los industriales, como resultado de un conflicto social entre estos últimos y pescadores artesanales, y gracias a las presiones realizadas por la asociación gremial de estos últimos, quienes vieron amenazado su derecho histórico de trabajar en la bahía con la llegada de los industriales y el decreto de una veda comercial del ostión¹.

En virtud de dicho conflicto se realizó un traspaso de áreas de acuicultura (que no estaban siendo explotadas por industriales) a la asociación gremial de pescadores, particularmente en una zona de Tongoy con buena captación natural de semillas. La asociación determinó que, para instalar los cultivos los pescadores debían conformar grupos, los que se fueron conformando con cerca de 18 miembros cada uno:

¹ Ver aspectos socioculturales (1.2.4)

“A ellos les dieron una franja completa para que concesionaran, pero como el gremio, como actividad, no podía manejar toda esa área, les dijo a los pescadores ya júntense y organícense y nosotros les pasamos como gremio un sector que ustedes necesite, para que empiecen a cultivar su ostión, pero fue un tema, así como jugar una pichanga, ya nos falta uno y empezaron a armarse grupos, esos grupos después los tomo, CORFO, SERCOTEC, la UCN y los empezó a capacitar y formaron una empresa” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

De acuerdo a los informantes clave, cuando se conformaron los primeros grupos de pescadores no se realizó un análisis de factibilidad sobre el número adecuado de miembros necesario para impulsar los cultivos en forma sostenible:

“Nadie pensó cómo hacerlo, nadie se dio el trabajo de decir chuta ¿es rentable pa’ un grupo de dieciocho personas, entregar esta cantidad de espacio para que ellos cultivaran? se dio esa manera nomás, entonces, por cómo te digo, hagan grupos y empezaron a juntarse, como ir a jugar a la pelota, ya no falta uno y hagamos, tú querís, ya un familiar, de esa manera empezaron a agruparse, no hicieron un análisis de mercado, así, cuánto nos da, cuánto nos puede dar este espacio, no tenemos que ser cinco, tenemos que ser diez, no, me entiende, sino que se agruparon nomas y empezaron a cultivar” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Gracias al aprendizaje de la técnica de cultivo y a la asistencia técnica de SERCOTEC, los pescadores pudieron crear sus propias empresas de responsabilidad limitada (como Exalmar) hito que también recibió apoyo financiero de proyectos de fomento productivo (PROFO). Gracias a dichos proyectos, muchas empresas de pescadores lograron contratar profesionales para gestionar técnicamente los cultivos. Esto puede verse reflejado en la siguiente cita:

“Los viejos empezaron a funcionar, muchos contrataron gerentes, que eran biólogos marinos, técnicos, que se yo, para el tema de la operación del cultivo, se equiparon con botes, digamos con toda la implementación, ellos ya lo tenían, por lo demás eran pescadores, eran buzos muchos entonces el equipo operativo funcionó inmediatamente y además funcionó el equipo administrativo que eran ellos mismos con alguna fortaleza o reforzados con algún profesional por fuera que ellos mismos contrataban y se generaron exportaciones, varios de esos grupos exportaron, vendían al mercado nacional” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

Desde el sector público, la contratación de profesionales es reconocida como un factor que impulsó el desarrollo de las empresas de pescadores. Sin embargo, los artesanales señalan que la llegada de personal externo afectó la toma de decisiones al interior de las empresas, al punto en que los pescadores “ya no dictaban las reglas del juego”:

“El problema fue que nosotros no dictábamos las reglas del juego, como pescadores, sino que trajimos gente foránea, profesionales, que empezaron a mover este, este mono, ya, esta figura... empezaron a salir y empezaron a gastar más de lo que debían gastar” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-actual.

A pesar de que los pescadores “dejaron de dictar las reglas del juego”, los entrevistados artesanales precisan en que con la contratación de profesionales las empresas lograron apuntar al mercado externo, alcanzando grandes volúmenes de producción. Sin embargo, concuerdan en que el interés por la exportación fue lo que cimentó su propio declive, ya que responder a los volúmenes necesarios implicaba una inversión considerablemente mayor que la exigida para satisfacer la demanda nacional. Ejemplificando esta situación, los artesanales comentan que, para continuar produciendo en el contexto de la crisis del dólar, muchos pescadores sacaron créditos para no dejar de invertir. Esto les significó asumir cuantiosas deudas que demoraron años en pagar. A su vez, su situación financiera empeoró con la irrupción del ostión peruano y posterior declive de la exportación:

“Cuando nos dimos cuenta logramos hacer una reputación y en cinco años tuvimos que pagar noventa y seis millones de pesos, como pescadores artesanales, las pagamos, hace dos años las pagamos, terminamos de pagarla, el año dos mil diez empezamos a pagar y terminamos el dos mil quince, muchos sueños de la empresa se fueron, se fueron por la borda, otros algunos perdieron sus casa, otros todavía están re-pactando, otros liquidaron las empresas, por ese mismo tema, liquidaron por la empresa, liquidaron las empresas, vendieron todo” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En la Región de Atacama se presentan diferencias en el desarrollo comercial de la actividad. Principalmente, los actores que dieron comienzo y desarrollaron los cultivos en dicha región son empresas industriales y acuicultores a pequeña escala, siendo estos últimos técnicos y/o profesionales de la pesca y acuicultura. A diferencia de la Región de Coquimbo, en Atacama los pescadores no han tenido mayor protagonismo, aunque hay algunos sindicatos (como SIBUCAL) que han intentado impulsar el cultivo del ostión a nivel artesanal, sin lograr mayor consolidación comercial. Por el contrario, los acuicultores a pequeña escala se han constituido como actores comerciales relevantes, pese a las dificultades propias de

encontrarse en el “punto medio” entre industriales y pescadores artesanales. En este sentido, los acuicultores a pequeña escala:

“Tienen otra ética, tienen otra forma de trabajar, entonces empiezan con su cultivo y ellos a esa altura, que ya debe haber sido, como año dos mil algo, dos mil cuatro, dos mil cinco, no sé, quedan fuera casi, de la normativa, ellos quedan en un limbo donde nadie los tenía considerados, y ahí se empieza recién a hablar de la acuicultura a pequeña escala, que los gobiernos de la época lo enfocaban hacia el pescador, y ellos dicen no, momento, si yo no soy pescador, yo soy un pequeño empresario, micro empresario, que tengo las características de empresario, en cuanto a gestión, a conocimiento y todo, y ¿dónde estoy yo?, y ahí empezaron a sacar la cabeza” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Además de satisfacer un mercado regional, los acuicultores a pequeña escala de Atacama han logrado agregar un valor turístico, lo que les ha permitido diversificarse y a crear un nuevo nicho de negocio en Bahía Inglesa y Caldera: el “ostión vivo”, con venta y consumo en muelle.

1.2.2.2 Declive comercial de la actividad e irrupción del ostión peruano

Los diversos entrevistados son categóricos al exponer que la principal causa del declive comercial de la actividad ostionera en Chile se debe a la irrupción del ostión peruano en el mercado internacional, particularmente en Francia, con precio menor al costo de producción chileno. Los informantes indican que, en parte, Perú comenzó a cultivar en sistemas suspendidos gracias a los cursos internacionales realizados en Coquimbo, aunque con la salvedad de que en Perú se incurrió en una serie de irregularidades para hacer pasar ostiones de banco natural por ostiones cultivados en longline, emulando incluso las certificaciones sanitarias:

“Hay certificados que, yo lo vi y nadie me ha contado, por quinientos soles, sacar certificado en una noche, y era absolutamente producto tráfugo” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

A su vez, diversos informantes reconocen que la actividad ostionera –como se estaba desarrollando en Chile– no tenía mayores barreras tecnológicas de entrada, por lo que el ingreso de competidores no era particularmente difícil. Si a estos elementos se le agregan las ventajas comparativas de Perú en términos de condiciones ambientales, costo de mano de obra y regulación, el resultado es nefasto para la industria chilena:

“Tal como estaba planteada la industria, sin barreras tecnológicas de entrada, no muchas digamos, si cultivar ostiones, suspenderlos en el agua,

crecen solos prácticamente, te preocupas de cambiarle la malla nomas, para que tenga entrada de agua, va bajando la densidad, o sea, no había mucha tecnología de por medio, eso se copió al pie de la letra en Perú, y Perú empieza a producir, de alguna manera, con algunas ventajas comparativas, en favor de los peruanos, temperaturas más altas, mejor crecimiento, una morfología un poco distinta, que hacía que un animal más pequeño tuviera más rendimiento que el nuestro, con algunas ventajas ambientales claras digamos, menor exigencia ambientales de la autoridad sanitaria local, con algunas ventajas a favor de Perú, en términos de ser un país tercermundista, no cierto, que tenía más, más ventajas medioambientales o menos exigencias medio ambientales de parte del mercado, todo eso, lo produjo, e hizo que esta industria, sinceramente, no pudiese competir” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Los informantes exponen que Perú comercializaba sus ostiones (con una procedencia “mixta”, mezcla de bancos naturales y cultivos suspendidos) a un costo que oscilaba de los 8 a 9 dólares por kilo, mientras que el ostión chileno tenía un costo de producción que variaba de los 8 a 10 dólares. Por este motivo los actores comentan que Perú entró al mercado “como un elefante en una cristalería”, haciendo imposible la competencia. A tal punto llegó la diferencia de precio, que muchos productores chilenos optaron por comprar ostión peruano y venderlo como ostión chileno, ya que importarlos llegó a ser más barato que producirlos:

“Había muchas personas que estaban importando ostión de Perú, para traer a Chile, y lo vendían como ostiones chilenos. Claro, lo mismos chilenos importaban, traían ostiones de Perú, eran más barato, era más barato comprarlos en Perú que hacerlo aquí en Chile” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

Desde la perspectiva de los actores artesanales, el ostión peruano también es la causa del declive de la actividad. Sin embargo, agregan que los costos de producción del cultivo suspendido en Chile estaban en aumento, volviendo la actividad cada vez menos eficiente:

“Entró muy fuerte el ostión peruano, ya la competencia se hizo mucho más ardua, los volúmenes que tenía de ostión, que tenía Perú y eran bastante altos y el producto era similar por las condiciones naturales de luz, los ostiones crecen más rápidos, se da en mejores condiciones, aquí hay que estar cultivando un año y medio casi un ostión, esperar que llegue de captación natural a cosecha, los calibres empezaron a bajar también” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En este sentido, aunque el ostión peruano fue determinante para el declive de la actividad, hay una serie de factores externos al mercado que confluyeron en forma negativa, facilitando

la explosión de la crisis. Así, para los artesanales los costos de producción y la ineficiencia de la cadena de valor también son antecedentes que es necesario considerar:

“Yo me acuerdo que trabaje también en la industria que cultivaban treinta, cuarenta millones de ostiones por temporada, entonces eso quizás afectó la productividad de la bahía, y la calidad del ostión, ya no crecía como crecía antes, costaba un poco más crecer, los costos obviamente aumentaron por eso y más encima el mercado ya le afectó, porque había poco pedido, porque la competencia del ostión peruano, los precios bajaron, y empezó a decaer el tema de la industria y los primero que se vieron afectados también, fueron los pescadores artesanales, porque lamentablemente el mercado era restringido” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Esta hipótesis de la confluencia de factores negativos que facilitaron el “golpe de gracia” de Perú es compartida por el sector público:

“El ostión peruano entró cuando nosotros estábamos con condiciones desfavorables, entonces, evidentemente era mucho más fácil” – Sector público, Región de Coquimbo, presente.

Por consiguiente, a juicio de los informantes clave la irrupción del ostión peruano fue determinante para el declive y crisis de la actividad. Facilitó este proceso la confluencia de una serie de factores negativos, fundamentalmente un aumento de los costos de producción y una generalizada en la cadena de valor.

1.2.2.3 Propuesta de valor

De acuerdo a los actores entrevistados, la propuesta de valor del ostión a nivel industrial consiste en un commodity de alimento para consumo humano. Además, el ostión es reconocido como un producto de lujo, que lleva asociado cierto glamour, lo que le ha permitido tener buena llegada en públicos con alto nivel adquisitivo:

“La propuesta de valor inicialmente es muy poco innovadora, y solamente va como un commodity de alimento para consumo humano, ni siquiera en esa época, aunque algo se percibía, era en valor, el producto de alta gama que es el ostión chileno, en ese momento, tal vez, el inversionista que se iba por este rubro, iba más porque el ostión tenía un cierto glamour, era como un ítem de lujo” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-actual.

El ostión del norte es identificado como un producto de alta gama, aunque no es el ostión más apetecido a nivel mundial. Sin embargo, en el periodo de éxito de la industria logró buena acogida en mercados internacionales, particularmente el francés:

“El pecten nuestro, tiene un buen valor, pero no es el más alto a nivel mundial, el más alto a nivel mundial es el King Scallop, que se llama, que es el ostión europeo, que es grande, ese es el más valioso, el que se cotiza mejor en los mercados, el Pecten Maximus. El nuestro es un ostión que tenía una calidad tan parecida al Pecten Maximus, el que más se comercializaba, y la mayoría de las exportaciones de Chile iban a Francia” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

A su vez, los informantes clave reconocen que la propuesta de valor del ostión – particularmente del producto IQF (Individual Quick Freezing) para exportación– se fortaleció con el respaldo sanitario que el producto logró mediante diversas certificaciones. En este sentido, la propuesta de valor:

“Era la entrecomillas la seriedad del estado que controlaba los temas sanitario, de que se yo, no sé po, de toxinas marinas, y venían los europeos pa’ acá y los gringos, y nosotros los, les dábamos las digamos las pruebas de que efectivamente había un control y revisaban y se iban tranquilos, tanto en agua como en planta, entonces había una confianza y todavía la ahí, una confianza alta en las capacidades de control de ese aspecto sanitario y digamos y de mar tanto mar como en planta, eso daba seguridad a los mercados” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

Tanto el valor internacional como las certificaciones permitieron al ostión del norte constituirse en un producto apetecido en los mercados. Sin embargo, los entrevistados reconocen falencias, particularmente en cuanto a la concepción del ostión como un commodity:

“La industria, era una industria de materia prima, como todas nuestras industrias en Chile digamos, somos expertos, campeones de la materia prima, entonces, un amigo grafica este concepto muy bien, cuando dice, si Chile estuviera produciendo caviar, por ejemplo, lo más probable es que estuviéramos exportando, caviar en bolsas de veinte kilos, para que otros hagan el negocio fino, fuera del país, el caso del ostión era los mismo, Chile exportaba ostión congelado, ostión congelado que luego se expresaba en los mejores mercados del mundo en Europa, en los mejores restaurantes del mundo europeo, la calidad del producto, pero salían acá como un ostión congelado, IQF congelado” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Como se esbozó anteriormente, el principal mercado del ostión IQF a nivel industrial era Francia, país que se constituyó en el comprador mayoritario del producto para el consumo en dicho país, y además para distribuirlo –con otros volúmenes y preparaciones– al resto de Europa. En este sentido, a Francia le interesaba comprar directamente la carne del ostión,

debido a que su mano de obra tiene costos mayores a la chilena, por lo que les resultaba más conveniente ahorrarse los costos del desconchado y procesamiento:

“A ellos les interesaba comprar el producto, no les interesaba comprar la concha, porque la mano de obra de ellos es mucho más cara que la de nosotros, entonces le compraban el producto, la carne, si tenía que hacerle algún otro re empaque, ellos lo hacían, y después también distribuían no sólo a Francia, sino que vendían otros países de Europa” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado-presente.

De acuerdo a las entrevistas, la buena recepción que el commodity logró en Francia implicó que se generara dependencia de dicho mercado. La dependencia se tradujo en sensibilidad tanto a los vaivenes de dólar como a los volúmenes de compra franceses:

“El trabajo que están haciendo los grandes, que en realidad están fundamentalmente su mercado en Francia, se vende el ostión, no con un alto grado de elaboración, se sema elabora, está con concha, se procesa, se desconcha, y el ostión, se produce en modalidad de IQF, y se manda fundamentalmente a Francia, entonces había una gran dependencia, pero con precios oscilantes a veces se alcanzaban muy buenos precios, dependiendo del calibre, en otras ocasiones por diversos motivos, el precio bajaba” – Sector público, Región de Coquimbo, presente-pasado.

Esta dependencia de la exportación del ostión IQF como commodity al mercado francés es compartida por informantes del sector privado. Y la agudeza del problema puede verse reflejada en la siguiente cita:

“Estabamos atendiendo, en mercado europeo, pero principalmente, Francia, un 95% era congelado, el 90% era a Francia” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Los informantes clave afirman que, para sortear las dependencias a determinados mercados –como el francés– es necesario generar estrategias (proyectos, programas y/o políticas públicas) de agregación de valor y diversificación:

“Del punto de vista económico, yo creo que hoy día eeeh hay un tratamiento de commodity, tal cual, digamos y eso te pone en riesgo digamos estai sujeto a los vaivenes del dólar, eeeh eso es muy complejo, eso es muy complejo porque te deja en una debilidad estratégica entonces lo lógico es que tú puedas tener una parte que se sustenta en el commodity y otra parte en la cual tú tienes que dar valor agregado a ese commodity” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Sin embargo, identifican que la figura del commodity está muy instalada en la “cultura de negocios” en Chile, y se ve reflejada en la preocupación de las industrias de ostiones que buscaron aumentar el volumen de la producción al menor costo posible. A su vez, reconocen que la “cultura de negocios” vinculada a la producción de commodities se encuentra arraigada tanto en el sector privado como en el sector público. Afirman que es necesario lidiar con esta problemática para prevenir una nueva crisis del ostión en el futuro:

“En algunos años más va a volver a haber una crisis del ostión si no hacemos nada con el tema de la agregación de valor y la descommoditización” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Actualmente la propuesta de valor del ostión se ha diversificado a la media concha. De acuerdo a informantes clave, esta innovación ha permitido a las empresas ahorrar costos de producción y además sortear problemas de mercado, como los que tuvieron lugar con la irrupción del ostión peruano:

“Diversificar al mercado de la media concha, la media concha te compra un producto, de menos calibre, de menos tamaño, por lo tanto, puedo generar ese producto terminado, con ostiones de doce meses de edad, casi todos los meses del año, ahí lo evaluamos, y ahí se hizo rentable la industria, ahí le dimos el palo al gato” – Sector privado, Región de Coquimbo, presente-pasado.

A su modo de ver, las oportunidades que se abrieron con la media concha reflejan la tendencia que la actividad ostionera debería seguir para el futuro: diversificar productos para evitar los vaivenes del mercado que afectan la exportación de commodities. Concretamente, afirman como paradigmática la decisión que tomó la empresa Invertec-Ostimar de girar hacia la media concha, lo que le permitió ser la única industria que sobrevivió a los problemas de mercado a raíz de la entrada del ostión peruano al mercado francés.

1.2.2.4 Costos de producción

De acuerdo a los informantes clave, la acuicultura del ostión del norte en sistemas de cultivo suspendido tiene altos costos de producción en comparación a otras formas de cultivo (por ejemplo: cultivo de fondo). Esto puede verse reflejado en la siguiente cita de un informante artesanal:

“El longline siempre es más caro, porque es suspendido, requiere mantención, requiere invertir, requiere el proceso de desdoble, requiere plantas, requiere eeeh un trabajo continuo, requiere por ejemplo todos los temas que van asociados al cultivo, la reparación de materiales, el lavado de materiales, que las boyas, que la mantención eeeh todo eso es un tema asociado. No es como, por ejemplo, tú crías un ostión en el piso, lo dejas

ahí, después al año lo vas a ver, le sacas a lo mejor las jaibas, le sacas los depredadores y después lo cosechas como lo hacen algunas bahías de Japón, entonces sacas el ostión y no tiene un costo mayor, acá no, acá es un tema del longline es lo más caro que hay” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Particularmente, se reconocen los amplios costos que implica la adquisición y mantención de materiales de cultivo como las linternas:

“La linterna de cultivo es un artefacto bastante caro, bastante caro, necesario para el cultivo del ostión, pero bastante caro, sobre todo cuando un temporal te borra del mapa y te destroza cientos de ellas” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Esta concepción de altos costos asociados a la adquisición y mantención de materiales de cultivo es compartida en el sector privado a nivel industrial. Concuerdan con otros actores en que la principal inversión en materiales se realiza al comenzar en los cultivos:

“Lo más pesado es la inversión para partir y para mantenerte, que es la compra de la semilla, el sistema, la boyas, los cabos, un rollo de cabos vale.... sesenta y ocho lucas cuesta acá, y por ejemplo con un rollo puedo sacar doscientos cabos para la boya, y donde usas cuatro mil boyas, es pesado” – Artesanal, Región de Atacama, pasado-presente.

Diversos actores exponen que es posible subsistir con materiales sin renovar durante décadas, recurriendo a la limpieza y reparación constante de parte de operarios que no siempre logran cumplir con el número de reparaciones necesario para mantener la eficiencia del cultivo:

“En la reparación de los cultivos, que es esta cosa que se llama linterna japonesa, porque tiene la forma de linternita china así, que son mallas plásticas, con distinta luz de malla, cada una de acuerdo al tamaño del ostión, hasta el día todo se zurce a mano, o sea, zurzo con un filamento plástico, y hago un nudo, entonces tengo, nosotros acá tenemos cincuenta personas trabajando en cultivo, y tengo veinticuatro ayudantes que me están zurciendo, imagínate la tasa de eso, y necesito ocupar mínimo mil elementos que sacamos al día, y las señoras así con los veinticuatro, y sacrificados, y le ayudamos y le tratamos de poner carga, para que le cunda, les enrollamos el filamento en las agujas, para que no puedan tiempo y cosas así, igual que el estambre antiguo de la abuelita que andábamos haciendo el ovillo de lana, igual, hacen quinientos al día, tengo un déficit de quinientos” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Cuando la actividad comienza a crecer se vuelve indispensable comprar nuevos insumos, considerando además que hay linternas que con el pasar del tiempo no pueden seguir siendo

reparadas. En estos casos, precisan en que la adquisición de linternas a nivel industrial actualmente implica importación desde China, puesto que hoy en día hay poca oferta de elaboración nacional. Dicha importación tiene la ventaja de que los proveedores chinos envían rápidamente los materiales, los que además tienen un menor costo en comparación a la oferta nacional:

“No hay mucho nacional, son elementos, uno los va reparando en el tiempo, este zurcido, arréglale, cámbiale un alambrito, cámbiale el cordelito, y todo, por lo tanto, hay linternas que las tenemos por décadas, veinte años las mismas, y al final están tan oxidadas, que tú dices bueno ya, la voy a botar, pero se ve muy poca renovación, más que nada uno requiere abastecerse cuando estás creciendo. Como por primera vez, después de muchos años, la actividad está creciendo, hemos tenido que ir a mirar a China, y por supuesto China, que ya lo hizo a finales de la década del noventa, y ahora de nuevo vuelve a aparecer, mejorado, lejos mejorado, y vienen acá, viajan, viene el productor, y te dice ¿qué es lo que quiere?, se lo vendo más barato, y son contenedor y contenedor, y te entregan el contenedor en un mes, por favor, le ruego que usted me avise con un poco de antelación, dice él, porque si no, no le voy a poder abastecer, no, no se preocupe, si yo esto lo necesito tres veces en el año, en tres meses más, ya, yo se los entrego lo cuatro contenedores el próximo mes” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Los altos costos de producción pueden identificarse a lo largo de toda la cadena de valor de la actividad, siendo especialmente relevante la gran cantidad de mano de obra necesaria para el desarrollo de los cultivos. De acuerdo a informantes del sector privado, cerca de un 65% de la estructura de costos de un ostión es mano de obra, tanto de planta como “eventual” (trabajo por día). Este costo asociado a la mantención de operarios se debe a que la actividad, a pesar de contar con varias décadas de desarrollo en Atacama y Coquimbo, aún se encuentra en un estado de poca mecanización y/o automatización, por lo que las tareas de faena continúan siendo principalmente manuales:

“No hay tecnología, necesitamos tecnología, hay que mecanizar procesos, de todo punto de vista, si las mayores innovaciones que hemos hecho, fue en la parte de flota, embarcaciones de fibra, se adaptaron unas especies como de balsas, o plataformas flotantes, donde se mecanizó con grúas, con plumas, y ahí hubo algún desarrollo, motorizaciones más potentes, pero eso es todo lo que tenemos, un par de tamizadoras, y las hidrolavadoras, que lavan con chorros de agua a presión, entonces máquinas de alta presión, pa’ agua de mar, y eso es todo, o sea, la pregunta, no hay mucha innovación, no hay nada, no tenemos calibradoras, clasificadoras, dosificadoras pa’ llenar, elementos de transporte, no, aquí mucha fuerza física, mucho

manejo de cargar, lo cual trae lesiones, lumbagos, y es muy restrictivo” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Además de los altos costos de producción asociados a la falta de innovación tecnológica, a nivel industrial los informantes clave concuerdan en que las certificaciones sanitarias implican altos costos, los que deben ser costeados para entrar a determinados mercados (como el europeo) y para mantener ciertos estándares de salubridad y calidad. Estos gastos en certificaciones sanitarias impactan considerablemente en los costos de producción:

“Las exigencias, en particular de respaldo sanitario, para asegurar y cuidar un producto que es consumo humano directo, que aquí en Chile, son muy altas, pero no porque los chilenos comamos hartos, sino que los mercados nos ponen, pero son muy bien fiscalizadas, y muy respetadas por todos, por lo tanto, cumplimos y esos son gastos muy altos, que impactan importantemente en la actividad” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Por último, un elemento que –de acuerdo a los entrevistados– ha implicado un considerable aumento en los costos de producción es el robo de ostiones y sistemas de cultivo, lo que ha significado una cuantiosa pérdida de producción, tanto en la Región de Coquimbo como en la Región de Atacama. Además, el robo ha obligado a los distintos productores a invertir tiempo y recursos en vigilancia.

A nivel industrial, los informantes tanto de la Región de Atacama como de la Región de Coquimbo indican que la vigilancia implica la contratación de guardias, compra de embarcaciones y gasto en combustible, lo que ha impactado directamente en los costos de producción. A su vez, en el caso de los pescadores artesanales de ambas regiones también ha significado importantes pérdidas, y además la exigencia de realizar rondas de vigilancia frente a las dificultades que la contratación de guardias significa en costos. Los acuicultores a pequeña escala de la Región de Atacama también se ven afectados por este problema.

El impacto de los robos en la industria puede verse reflejado en la siguiente cita:

“Hizo subir los costos, porque nadie pensó que iban a tener que poner guardias en el agua, y cada vez más guardias, y al final, eran tantas guardias que no podían salir a tierra, tenías que hacer los cambios en el agua, porque o sino, en el cambio de guardia te robaban igual, tenías que tener más botes, más motores, más de todo, subió los costos” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

De acuerdo a los informantes clave, el robo no fue un problema relevante sólo en los periodos de éxito de la actividad. Por el contrario, tiene antecedentes históricos en el tráfico de ostiones ejecutado por pescadores y buzos mariscadores a raíz de la veda protectora del producto una vez decaídos los bancos naturales en bahías como Tongoy.

1.2.2.5 Cadena de valor

Abastecimiento de semillas

De acuerdo a los informantes clave, el problema fundamental de la cadena de valor del ostión del norte se encuentra en el abastecimiento de semillas, particularmente debido a la dependencia de la captación natural (en la Región de Coquimbo) y a los altos costos de producción en hatchery (en la Región de Atacama y la Región de Coquimbo). En este sentido, de acuerdo a los entrevistados la actividad ostionera en el norte nunca pudo “garantizar” la materia prima, lo que constituye el talón de Aquiles y primera debilidad de los cultivos. Esta complicación ha sido transversal y ha afectado a todos los actores, sean industriales, artesanales y/o acuicultores a pequeña escala.

Al depender de la captación natural, la disponibilidad de semillas es irregular y supeditada a fenómenos ambientales o condiciones naturales determinadas, lo que dificulta la planificación de los cultivos a mediano y largo plazo:

“Por alguna razón, algunos años, ha habido buenas captaciones y otros años no, y eso tiene que ver con materia de surgencia, con bajas de oxígeno, que se yo, y otras situaciones, años de lluvia y no lluvia, que se yo, que podrían estar afectando. Y de nuevo, por tanto, uno ahí debería tener mecanismos de, digamos, de como digo yo, de sostén del tema” – Sector público, Región de Coquimbo, presente.

La debilidad en la captación natural de semillas, siguiendo los planteamientos de los entrevistados, se debe a la particular estacionalidad climática en Chile, la que presenta diferencias con Japón, país que durante el desarrollo de la actividad fue la principal referencia en cuanto a sistemas de cultivo:

“En Chile existe una estacionalidad climática durante el año, que no es tan marcada como en Japón, en Japón en invierno muchas de estas bahías se congelan, y los ostiones entran en estado, no maduran, y cuando llega la primavera todos los ostiones maduran al mismo tiempo, porque viene un proceso de calentamiento de las aguas, de abundancia de alimento, entonces, todos los ostiones maduran al mismo tiempo, y los ostiones al final, se reproducen todos al mismo tiempo, entonces, eso les asegura un éxito en la captación de semilla, por lo cual, tienen que poner muy pocos colectores, de repente, allá en Japón, una bolsa colectora saca diez mil, cincuenta mil semillas, una bolsa, y acá en Chile es normal que las bolsas colectoras tengas, cinco, diez, o ninguno, lo que hace que hay que poner una cantidad de bolsas colectoras monstruosa, con un trabajo tremendo” – Sector privado, Región de Atacama, pasado.

Como puede observarse en la cita anterior, debido a la estacionalidad climática chilena –no tan marcada como la japonesa– los ostiones realizan desoves parciales, lo que dificulta el reconocimiento de la mejor época para instalar los colectores, limitando con ello la planificación y gestión eficiente de los cultivos. La gravedad del impacto de la estacionalidad climática chilena y la consiguiente falta de materia prima puede verse reflejada en la siguiente cita, la que además expone el talón de Aquiles de nuestra actividad ostionera dependiente de la captación natural:

“Muchas veces, estos desoves no prosperan, porque después las larvas no tienen las características de temperatura y alimento que necesitan para desarrollarse, entonces, eso para mí es el punto álgido de este negocio, que en Chile nunca pudimos asegurar la materia prima del negocio, la semilla, y cualquier negocio que tú no puedas asegurar la materia prima, está destinado al fracaso, porque, tú no puedes hacer ningún proyecto de crecimiento, porque nunca sabes cuánta cuota de semilla ibas a tener ese año, los años que ha habido fenómenos del niño, que ahí tú tienes una cosa climática marcada, un alza de temperatura marcada en un momento, tú ves que la recuperaciones de semilla son muy buenas, que se asemeja un poco a lo que pasa en Japón, pero lo normal acá, es que nunca sabes si vas a tener semilla, o si vas a tener materia prima para tu negocio o no, entonces, los crecimientos eran en forma totalmente desordenada, tu ponías una cantidad de bolsas colectoras, tenías una idea de cuantas semillas querías, resulta que ese año hubo justo un fenómeno del niño, y tenías diez veces más semillas y no estabas preparado” – Sector privado, Región de Atacama, pasado.

De acuerdo a las entrevistas, los distintos actores no consideraron los efectos que el problema antes descrito tendría para los cultivos:

“Nosotros, la verdad es que nunca, nunca, realmente nos dimos cuenta de que es la estacionalidad del clima nos iba a jugar tan en contra, cuando empezamos a tener problemas con la captación, cuando empezamos a ver si eran los materiales, finalmente, nos dimos cuenta que no, que era la estacionalidad del clima, la masa de larvas que habían en el agua, en un momento determinado, era muy poca, y muchas veces, después, las condiciones climáticas no eran buenas, y esas larvas sencillamente no prosperaban. Tu tirabas los colectores al agua, vas al mes a ver si se fijaron, resulta que no tienes nada, y tienes que sacar toda esa cantidad de miles de bolsas del agua, lavarlas, y volverlas a armar, por si acaso viene otra captación, entonces, el ostión súper complicado” – Sector privado, Región de Atacama, pasado.

Por otro lado, los actores reconocen que, además de las dificultades en la captación natural, la actividad sufría una insostenibilidad de la producción de semillas en hatchery. Dicha falta de sostenibilidad radica en que no fue posible generar una provisión de materia prima durante todo el año, y tampoco se ha logrado generar producciones a precios suficientemente convenientes para reemplazar o disminuir la captación natural:

“Básicamente, que la industria se ha sostenido históricamente con la captación natural, más allá de que hubieron hatchery, y todavía existen, que producen semilla, el problema está en que el costo de producción de una semilla hoy día, sigue siendo muy alto, para efectos de sostener la industria, y, por tanto, lo que realmente ocurre, es que la producción que uno pueda tener en el hatchery, los costos de producción, tú lo vas rebajando con la captación natural, eso te abarata mucho los costos. Por tanto, ahí donde digo yo que, no hemos tenido, y digo, no hemos tenido digamos, como sector, un buen mecanismo para, de alguna manera, innovar en cómo podemos desarrollar la producción de semilla de hatchery, que sea sostenible” – Sector público, Región de Coquimbo, presente.

Este diagnóstico es compartido por el sector privado, cuyos actores señalan que, de no contar con una disponibilidad de semillas en forma continua, se debe lidiar con los costos propios de contar con activos productivos ociosos:

“Nosotros no nos podíamos solamente quedar con el tema de la captación natural, esto tenía que ser regular durante todo el año, para poder producir regular durante el año, y tener una planta que produjera durante todo el año, porque o sino había un costo asociado a fierros parados, que tiene su costo. Entonces, nosotros trabajamos con hatchery, teníamos nuestro propio hatchery, pero, normalmente, nunca la producción del hatchery fue continua” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

Considerando las debilidades en la captación de semillas antes descritas, actualmente diversos actores de la Región de Atacama y Región de Coquimbo están siendo abastecidos por un pequeño hatchery en Bahía Salado. La particularidad de esta iniciativa radica en que, a diferencia de otros, ha logrado generar una provisión de semillas en forma periódica durante todo el año, lo que ha facilitado el reimpulso de la actividad en ambas regiones, al punto en que se constituyó en proveedor de semillas para las tres empresas actualmente vigentes (Scallop, Invertec e Hidrocultivos) y además a pescadores y acuicultores a pequeña escala. Como puede observarse en la siguiente cita, el exitoso hatchery lleva asociado un modelo de negocio distinto:

“Lo que yo vi en el ostión fue que ahora había, para mí, una demanda de semillas que yo podía hacer producir más rápido, por ejemplo, yo tengo un

batch, ahora tuve un desove, el veintinueve de agosto, hoy día lo estoy tirando al mar, y en unos meses más, estoy entregando la semilla. Entonces, yo para hacer un negocio, que era vender ostiones grandes, que yo me demoraba veinte, veinticuatro meses, en entregarlo, cambié a un negocio de cuatro meses, en el fondo” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

El hatchery antes señalado, al brindar una provisión de semillas durante todo el año, permite alcanzar una mayor eficiencia en los cultivos:

“Por un lado, tú, por ejemplo, si tienes que tener menor sistema, porque cuando tú sacas con captación natural, sacas un gran volumen de semilla, en un mes, por ejemplo, entonces, tienes que echar, por ejemplo, si tú sacas en un mes, diez millones de semilla, tienes que meterlas todas en el sistema pearl net, los diez millones. Si tú los puedes ir haciendo más especializado, por ejemplo, en dos o tres periodos del año, bueno, ocupas un tercio de los sistemas, o la mitad de los sistemas - *¿Rotando?* Claro, vas rotando. Entonces te permite ir trabajando más, en una forma más ordenada, porque no tienes que llevar un volumen muy grande, para los desdobles, puedes ir mas programado, y en el fondo, mantienes una mayor cantidad de sistemas en el mar, versus, cuando tu trabajas con un gran volumen, en un corto periodo de tiempo, todo ese gran volumen, después lo ocupas, después tienen que tener otro gran volumen de sistema, un poquito más grande, donde vas a meter todos los ostiones, entonces, tienes muchos sistemas desocupados, en un periodo del año. En cambio, si tú vas recibiendo en una forma más ordenada, la mayoría de los sistemas los tienes ocupados en el mar” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

Engorda (siembra-desdoble)

En cuanto al proceso de engorda, siembra y desdoble, los informantes reconocen que el principal problema radica en la fijación del fouling, puesto que por un lado afecta la flotabilidad de los cultivos suspendidos, y por otro impacta directamente en los ostiones.

El fouling consiste en organismos que están presentes en el océano, y que en algunos casos se fijan en las linternas para competir por el oxígeno y el alimento con los ostiones de los sistemas, cuando hay mucho sustrato en el mar y densidad en los cultivos. Esto afecta la cadena de valor debido a que la fijación del fouling y la poca disponibilidad de oxígeno y/o alimento para los ostiones alarga el proceso de producción, volviéndolo más costoso:

“(los organismos) compiten por el oxígeno, entonces, no les queda oxígeno a los ostiones, o hay mucho fouling, hay un mal manejo, las linternas las sacaban tapadas, por si una se escapaba, si teníamos ciclos de veinticuatro meses, no, primero eran treinta y un meses con algo para que se crie, y lo

saque a cosecha, después veinticuatro meses, lo bajamos a dieciocho, estuvimos muchos años en dieciocho y dieciséis, todo el largo siglo de producción, donde te impactaban dos veranos, dos primaveras, se te llenaba de fouling, se tapaban las linternas, tu sacabas linterna pa' afuera, y era un cuero de un chiporrito, de un corderito, cada linterna pesaba ciento cincuenta kilos de fouling, entonces obvio esos ostiones no iban a crecer nada, manejábamos una alta, no, ¿qué tenía la industria de la engorda, la etapa, de engorda que tú me preguntaste?, si había semilla, que era nuestro recurso ilimitado, no lo manejábamos, échale, cultiva lo más que puedas, no eran capaz de manejarla, y sacábamos un ostión malo, feo, altas mortalidades, no rendía nada” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

El tratamiento del fouling –como residuo orgánico– aumenta los costos de producción del ostión, impactando con ello la cadena de valor del producto. Los distintos actores en la actividad ostionera (industriales, pescadores y acuicultores a pequeña escala) reconocen que, a lo largo del desarrollo de la actividad, fue aumentando la cantidad de fouling fijado en los sistemas de cultivo. Esto se debe a que, con la expansión de la actividad ostionera en los periodos de éxito, aumentó el sustrato en el mar (sistemas de cultivo, boyas, etc.) lo que facilita la fijación de organismos que, sin dicho sustrato, no tendrían donde fijarse:

“Mientras más sustrato hay colgado, más fouling aparece, entonces, también fue un problema asociado a los costos de producción. El fouling va a estar siempre presente en los organismos que estemos cultivándolos en forma extensiva, como el ostión, colgado, suspendido, en la zona más productiva en el mar, que es los primeros quince, veinte metros del mar. Es inherente, indeseable, pero inherente al cultivo” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

De acuerdo a los informantes clave, la cadena de valor del ostión no considera una reutilización del fouling. Por el contrario, el material orgánico es desechado como residuo en vertederos y/o rellenos sanitarios, lo que aumenta los costos de producción (operarios, camión, combustible, pago del vertedero, etc.) y eventualmente puede generar problemas por la cantidad de líquidos que los organismos llevan en su interior:

“Al instalar estos sistemas (...) se le otorga un subsidio habitacional a toda la flora y fauna del lugar, entonces sobre las lámparas de cultivo no están solamente ostiones, si no que se llena de otros organismos marinos que se adhieren, incrustantes, que es lo que uno habla de fouling, en inglés, y eso cuando tú lo retires, y lo regresas al mar, eso se transforma en un desecho biológico húmedo, que nosotros los retiramos a través de procesos mecánicos de lavado con agua de mar a presión, sin ningún detergente ni

anda, pero te cae ese residuo sólido, y nosotros lo vamos a dejar a los residuos sanitarios, ahí tal vez cometemos un pecado, porque es un residuo líquido, estamos botando mucha agua al relleno sanitario, ahí se aplica una norma de lodo a los mismos residuos, yo no la cumplo, porque es mucha agua la que llevo para allá, porque el organismo tiene agua en su interior, y ahí son varias toneladas que yo le entrego, o sea, piensa más o menos unas cuatro mil a cinco mil kilos diarios de ese fouling, que es animal natural, todo lo que tú quieras (...) pero lo llevo a un relleno sanitario, que es la mejor, uy la única solución que tengo, actualizada, porque hoy no lo puedo desechar en el fondo marino, ni en una fosa, no sé, donde tú quieras, que se te ocurra decir, oye, va a entregar nutrientes a ese lugar, no, no se puede” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En este sentido, se reconoce un déficit en investigación, desarrollo e innovación en materia de reutilización y/o aprovechamiento de las potencialidades del fouling, como puede verse reflejado en la siguiente cita:

“Nuestro país está obligado a buscar la forma, de cómo yo uso el fouling, conocemos poco, porque es importante conocerlo ¿qué pasa con el fouling? ¿qué pasa con la presencia del fouling?, por darte solamente un ejemplo, hoy día en el mercado son poco los anticancerígenos que hay, ya en el mercado, en más de ochenta países hay un producto que es anticancerígeno de tejidos blandos, cáncer mamario, ya se vende, en ochenta países del mundo, este anti cancerígeno, se buscó y se encontró en una cipia, que es un piure, muy parecido a la famosa ciona que están en Tongoy, piure, no tiene una importancia comercial, en una cipia muy parecida a la cipia que está ahí en....entonces de este invertebrado, se encontró una molécula que hoy día es un anticancerígeno que se comercializa a nivel mundial, o sea, que seguro del fouling nosotros vamos a encontrar muchas cosas que podemos aprovechar” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Cosecha

De acuerdo a los entrevistados, el principal problema de la etapa de cosecha es la falta de eficiencia en el ciclo de cultivo, cuya duración tendía a aumentar con el tiempo, perjudicando con ello el manejo de los sistemas. La causa de este problema –señalan los informantes– es la fijación de fouling como resultado de la presencia de grandes cantidades de sustrato en el mar (sistemas de cultivo, boyas, etc.):

“Una vez que tú haces la cosecha, del minuto que tu sacas la linterna del agua, empiezas a arrastrar materia orgánica en descomposición, y se empieza a generar vectores, y cuando esto tú lo multiplicas por miles de sistemas, al final terminas con un tremendo problema, de olores, de

líquidos percolados, de todo” – Sector privado, Región de Atacama, pasado.

A su vez, como se señaló en el apartado de Engorda (siembra-desdoble), distintos actores advierten sobre la urgencia de buscar estrategias de aprovechamiento y reutilización del fouling, reconociendo las potencialidades que pueden encontrarse en aquellos desechos que actualmente son destinados a vertederos sin generar ningún valor agregado:

“Es necesario, por ejemplo, buscarle alguna forma sea como moléculas, metabolizamos secundario de importancia en algunos procesos fisiológicos, como que te mencionaba recién de este producto anticancerígeno, por eso se lleva a través de algo tan, menos elaborado que un fertilizante por ejemplo, orgánico para la agricultura, ahí hay una labor del científico, del técnico, que tiene que meterse en tratar de encontrar valor donde otros no lo han visto, y en el caso del fouling es importante, algo se ha hecho, lo del fouling, hay gente que hizo algunas experiencia de cultivo de hacerla, utilizando con fouling” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Además del problema del fouling, los entrevistados señalan que entre los distintos actores hubo un periodo en que se manejó la hipótesis de que la ineficiencia de la cosecha podía deberse en parte a problemas de gestión de bancos naturales, en donde los ostiones de menor talla se volvían reproductores de nuevas generaciones, perjudicando con ello la calidad del producto:

“Muchas veces, lo que se escuchaba de parte de los productores, la queja por la selección negativa que se producía, por la pérdida de ejemplares de bajo valor, es decir, aquellos que no eran comercialmente útiles, que permanencia en el medio, se caían de los sistemas de cultivo, etc., e iban siendo las nuevas generaciones de reproductores, entonces, quizás, una de las brechas, sería intencional un manejo de banco natural, que permitiera tener reproductores de mucha mejor calidad, y así fortalecer el sistema de producción pa' más adelante” – Sector público, Región de Atacama, pasado.

Incluso, afirman que se llegó a barajar la posibilidad de que los cultivos tuvieran “problemas genéticos” resultantes de la reproducción consanguínea de ostiones:

“Cuando uno empieza a colgar ejemplares en el agua, por mucho tiempo, y no eran pocos, eran millones, cientos de millones de ostiones colgados, todos se transforman en reproductores (...) en la medida que el hombre va colgando los ostiones en linternas de cultivo, esto también se van transformando en reproductores, y al no haber selección natural sobre esos

ejemplares, no cierto, la genética de esa población es distinta, es distinta a la que se generaba con individuos que estaban seleccionados naturalmente, en el fondo del mar, que supuestamente son los mejores, los sobrevivientes (...) Inicialmente la estrategia era, sacar los más grandes, cosecharlos y venderlos, porque estaban, por ejemplo, doce meses, eran más rápidos, que al mes doce, los cohechaban y entonces los ostiones, categoría A, por ejemplo, lo sacaban, y quedaban suspendidos los B y los C, luego, los B llegaban a A y los sacaban, y quedaban suspendidos los C, que eran más pequeños, entonces uno se pregunta, ¿cuál tenía más posibilidades de desovar? ¿qué tipo de ostión desovaba más en el tiempo?, evidentemente los C, los ostiones de una genética menor” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Sin embargo, desde el sector privado hay entrevistados que no comparten dicha hipótesis, señalando que el presunto “problema genético” en los cultivos fue un mito que buscó explicar la ineficiencia en la cosecha, la cual realmente se debía a falta de alimento y/u oxígeno en el mar durante determinados periodos:

“La verdad es que nunca lo hubo, esa fue una especulación, a mi juicio, una especulación de la parte académica, que decían que, como el ostión había consanguinidad, porque eran los mismos (...) No es porque los ostiones estaban con consanguinidad y dejaron de crecer, fueron años en que no hubo alimento, y, por lo tanto, no había oxígeno” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Por otro lado, de acuerdo a los informantes artesanales de la Región de Atacama, otro problema en la etapa de cosecha en la cadena de valor es la falta de espacio para cosechar (balsas, botes, etc.) actividad que además es realizada en forma manual, sin mayor tecnificación. Esta problemática refleja brechas tecnológicas que persisten a nivel artesanal en Atacama, pese al apoyo que recibido de distintos fondos públicos:

“Si tuviéramos un brazo hidráulico, sería mucho mejor, los viejos quedan con la espalda quebrada, pero una chiquitito, no ese grande mayor, no, una chiquitito nomas, que levante tres sistemas, suficiente, con eso es suficiente, porque te alivia, no te hace el esfuerzo en la persona, porque los va acomodando nomas, y listo” – Artesanal, Región de Atacama, pasado-presente.

Procesamiento

Los entrevistados identifican que los distintos actores realizan la etapa de procesamiento de dos formas: en forma interna, con procesadoras propias, o en forma externalizada, recurriendo a empresas especializadas en dicha etapa de la cadena de valor (y que realizan procesamiento de otros productos además del ostión). Sin embargo, no fue hasta la etapa de

consolidación de la actividad en que empresas (como Invertec) optaron por internalizar la etapa de procesamiento. Actualmente, tanto en Atacama como en Coquimbo las empresas han optado por externalizar nuevamente la maquila, principalmente para disminuir los costos de producción. En el caso de empresas que apuntan al mercado nacional (como Hidrocultivos) esta decisión se ha sustentado en que los niveles de producción no son tan altos como correspondería de apuntarse al mercado externo, lo que requeriría la internalización y/o contratación de una planta de mayor envergadura.

La justificación de la decisión de externalizar el procesamiento puede verse reflejada en la siguiente cita:

“Nosotros no tenemos planta, han pensado, pero la planta es un problemote más, entonces, yo no necesito tener que sustentar una planta, en los periodos malos, porque cuando no cosecho, ¿qué hago con la planta?, y ¿qué hago con el stock de gente de la planta?, y ¿qué hago?, tengo que tener un guardia, tengo que tener cámaras, tengo que tener electricidad, todo, e entonces, entre pito y flauta, al final lo que a ti te conviene, es contratar el servicio maquila, y contratai el servicio maquila, y el servicio maquila tiene un costo, que es un poquito más alto que si lo hicieras tú, pero que ahorra todo el problema, ¿por qué? Porque esa plata trabaja todos los días del año”
– Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

Sin embargo, tanto en forma interna como externa el procedimiento es básicamente el mismo. La maquila es realizada en forma manual por operarios con bajo nivel de calificación, algunos de ellos inmigrantes. La labor de desconche es realizada principalmente por mujeres, mientras que el glaseado y empaquetado es ejecutado por hombres. Los operarios –tanto hombres como mujeres– en la mayoría de los casos son eventuales, por lo que reciben un pago diario.

A continuación, se expone un resumen del procesamiento del ostión:

“El ostión se saca, se extrae cuando está en etapa adulta en el mar, se trata de limpiar lo más posible porque viene con algas, que se yo, que se van adhiriendo a la linterna (...) y eso se manda a la planta, la planta hace recepción de este producto, siempre tratando de mantenerlo a temperatura, y se hace un escaldado, que es meterlo un agua caliente durante, no sé po, treinta segundos, se saca y se mete en agua fría y de ahí se pasa a las salas de desconche, entonces el hecho de meter el ostión en agua caliente y después en agua fría, la valva se abre y queda mucho más fácil de desprender la carne de la concha, entonces después se pasa a las salas de desconche y las señoras ahí, las personas van separando la concha y van limpiando el ostión, le sacan el manto, las vísceras” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

En el caso del procesamiento, los informantes reconocen un problema de estandarización del producto final. Esto debido a que, en algunas plantas, se incurre en diversas irregularidades para generar mayores beneficios económicos de productos de menor talla comercial:

“En ciertas plantas, lo hidratan primero, después lo meten en IQF, le hacen cinco glaseos, y finalmente tú compras un kilo de ostiones y te sale en cuatrocientos gramos, con suerte (...) es la pillería, se los compran, por ejemplo, yo vendo a doce lucas, así el cinco por ciento, es compensado, hidratado, no se come. Tú lo ves y es un hielo con un ostión al medio. Tú compras eso a doce lucas, y lo glasean dos veces, cuatro veces, cuarenta por ciento de hielo, y lo vendes a la mismas once lucas. Tú te ganaste, no sé, cuatro lucas, cinco lucas, en solamente echarle agua” – Academia, Región de Atacama, presente.

Este problema es compartido por actores del sector privado, quienes reconocen las malas prácticas llevadas a cabo en algunas plantas procesadoras que comercializan ostiones:

“El plantero que me compra ostión a mí, pesca el ostión, los mete en el agua, le echa un producto químico, y ese ostión, chupa agua, entonces, un ostión de este porte, queda así un ostión, hidratado en un cuarenta por ciento, es pura agua, pero ese no es el problema, si tú lo descongelas, te queda más o menos del mismo tamaño, pero estos gallos los hidratan, y después lo glasean, y lo glasean al treinta por ciento, treinta me dan por kilo, así el ostión, en verdad es como comerse un helado, claro, la gente llega a la casa, los mete al este, los deja descongelando, y me encuentra con puras moneditas de diez, cuatrocientos gramos de carne” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

El glaseado excesivo realizado en algunas plantas procesadoras impide generar un producto estandarizado, ya que los consumidores finales del producto no tienen certeza de la talla y/o cantidad de carne que están comprando, lo que podría desincentivar el consumo. Esto afecta principalmente al mercado nacional, ya que, en el caso de la exportación, Francia exigía determinados estándares en la relación humedad-proteína del ostión:

“Había que tener cuidado, era en el uso de agua en el proceso, para que el ostión no absorbiera humedad, y eso nos hiciera bajar la relación humedad-proteína, porque en el caso de Francia, la median, y si aparecía con más la relación, mira, para serte honesto en este minuto no la recuerdo, si era dos, tres, no te podría decir, pero si esa relación subía de esos parámetros, significaba que al ostión le habían agregado agua. ¿Qué lo que paso?, que había productos en los cuales, tú al agregarle agua dulce a un producto, te absorbe, por temas de osmosis, y después los congelas, ese producto te

queda con agua, y lo que estas vendiendo al final es agua más que vender producto” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

Además de afectar a los consumidores, las irregularidades en algunas procesadoras también afectan a productores, particularmente de pequeña escala. Los entrevistados señalan que, al recibir cierta cantidad de ostiones de calibre alto, retornaba menor cantidad de dicho calibre a los productores/comercializadores. En la procesadora se generaba un “cambiazó” de ostiones de alto calibre por ostiones de menor calibre:

“La que te hace el proceso de desconche, te cambia un calibre, y ya te cortó veinte, treinta por ciento al tiro. Entre el calibre, el gallo te dice, oye ya tengo aproximadamente, cincuenta de A, veinticinco de B, veinticinco de C, entonces el gallo te dice, no, sabes que te salieron quince nomas de A” – Artesanal, Región de Atacama, pasado-presente.

Por este motivo, se identifica que hay problemas de seguimiento del producto desde que sale del cultivo hasta que regresa desde la procesadora para ser comercializado, lo que afecta tanto a consumidores como a productores.

Distribución/comercialización

La forma de comercialización del ostión varía dependiendo del tipo de actor y productor. En el periodo de éxito de la actividad, las industrias apuntaban al mercado externo (particularmente francés) con el ostión IQF en grandes volúmenes, como un commodity. Las empresas de pescadores en la Región de Coquimbo también buscaron consolidarse como holdings en el mercado externo, con el mismo commodity de los industriales. Esta propuesta de valor los hizo vulnerables a los problemas de mercado surgidos a raíz de la irrupción del ostión peruano en el mercado internacional.

Actualmente, las empresas que sobrevivieron o se instalaron en forma posterior al declive giraron a la media concha como estrategia de supervivencia y adaptación, lo que les ha permitido diversificar su producción en un mercado externo que pareciera estar repuntando. Por su parte, las empresas de menor tamaño, los artesanales y los acuicultores a pequeña escala actualmente apuntan al mercado interno, con algunas diferencias entre la Región de Atacama y la Región de Coquimbo.

En Atacama se identifica una empresa mediana (de menor tamaño que los industriales, pero mayor que acuicultores a pequeña escala) que hoy en día está operando en forma exitosa como un “cultivo boutique”, buscando “producir poco y vender todo”. Esta producción a menor escala ha permitido sortear dificultades de mercado, como las que tuvieron lugar luego de la irrupción del ostión peruano en el mercado externo, lo que puede verse reflejado en la siguiente cita:

“Hoy día yo tengo a lo más quince millones de ostiones, antes tenía cuarenta, y en Camanchaca tenía ciento cuarenta (...) Mientras más grande el cultivo, más grande el problema y también era más grande el gasto, un par de dólares que variamos el precio, y colapsaba la industria, que es lo que ocurría. Hoy día, yo manejo un cultivo boutique, donde no produzco mucho, tengo todos mis cortos acotados, por lo tanto, funciona” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

Los acuicultores a pequeña escala también destacan las virtudes de contar con cultivos de menor envergadura, con volúmenes reducidos que actualmente permiten satisfacer la demanda a nivel regional, en el mercado interno. Esta situación –de acuerdo a los informantes clave– sólo es viable para los APE debido a que las empresas industriales apuntan al mercado externo:

“El mercado interno en Chile es solamente una alternativa para los pequeños productores, los pequeños productores lo abastecen hoy día, ellos se encargan del mercado interno, ojalá que la industria grande o las grandes empresas más grandes, nunca se metan en el mercado interno, porque ellos tienen su mercado afuera, ojalá que esas condiciones no cambien, las que están dadas hoy día por ejemplo, las empresas grandes exportan todo, y tienen un muy buen precio afuera, ojalá se mantenga eso y que no obligue a la empresa grande a mirar el mercado interno porque está siendo abastecido por pequeño productores, la acuicultura a pequeña escala, está bien enfocada en este momento al mercado interno” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En la Región de Atacama se reconoce un crecimiento de la acuicultura a pequeña escala, la que ha logrado consolidarse gracias a la comercialización del “osti3n vivo” en muelle, lo cual ha permitido agregar valor turístico a la actividad:

“La acuicultura a pequeña escala está andando, o sea, ya la moda nuevamente es el osti3n, hay ostiones ahora en todos lados, el viejo en verano, tú ves que está vendiendo ostiones vivos, este, el de la esquina, y el otro, está vendiendo empanadas, u ostiones parmesanos, el J. también, están todos vendiendo, y esa era un poco la idea (...) está entrando otra gente, más allá, son tres más, los que están allá, estamos hablando de nueve, antes había tres, ahora hay nueve a pequeña escala” – Academia, Región de Atacama, pasado-presente.

Por su parte, en la Región de Coquimbo no se identifica un crecimiento y/o consolidación de la acuicultura a pequeña escala. Los actores principales en la comercialización del osti3n continúan siendo las empresas a nivel industrial, junto con pescadores que –en un periodo– intentaron organizarse empresarialmente, pero que frente al declive de la actividad optaron

por realizar cultivos individuales, bajo el amparo de la asociación gremial. A su vez, se reconocen dos cooperativas que actualmente agrupan a cultivadores artesanales. En este sentido, mientras en Atacama los principales actores que comercializan el ostión son las empresas y los acuicultores a pequeña escala, en Coquimbo son las empresas y los cultivadores individuales, quienes apuntan actualmente a la provisión de empresas, plantas procesadoras y restaurantes.

1.2.2.6 Síntesis aspectos comerciales

Se presenta a continuación una tabla resumen de la información anteriormente expuesta:

Tabla 16: Factores de éxito y colapso, aspectos comerciales según entrevistas

Factores de éxito	Factores de colapso
Concesión de áreas de acuicultura	Falta de diversificación en la propuesta de valor (commodity al valor)
Producto de calidad, proveniente de bahías certificadas	Dependencia del mercado francés a nivel industrial
Giras comerciales internacionales (conocimiento y apertura de mercados)	Altos costos de producción (creciente ineficiencia en la cadena de valor)
Asistencia técnica a pescadores y apoyo comercial a empresas industriales	Irregularidad en abastecimiento de materia prima
Giro a la media concha como avance en diversificación	Falta de estandarización del producto final (problemas procesamiento)
	Irrupción del ostión peruano

1.2.3 Aspectos ambientales

1.2.3.1 Condiciones ambientales favorables

En el caso de la Región de Coquimbo, los informantes clave muestran amplio acuerdo al señalar que las condiciones ambientales favorables de la Bahía de Tongoy facilitaron el éxito del cultivo del ostión del norte, el cual es reconocido como una especie “local” cuya frontera sur se ubica en dicha zona. Tongoy es reconocida como una bahía amplia, con altas tasas de recambio de agua y con una surgencia que brinda oxígeno y nutrientes al ecosistema, lo que –entre otros factores– ha permitido que históricamente la bahía se constituya como una zona de crecimiento y reproducción del ostión en bancos naturales. Esto puede evidenciarse en la siguiente cita:

“El ostión se alimenta con lo que el mar le otorga como alimento, al ser un molusco bivalvo filtrador, y tiene éxito por eso, porque está instalada sobre lo que alguna vez, antes, fue un banco natural” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Sin embargo, pese a las condiciones ambientales favorables del sector, el ostión no fue considerado originalmente una opción para el desarrollo de la acuicultura. En primera instancia se consideró el cultivo de la ostra como puede verse reflejado en la siguiente cita:

“Nos damos cuenta, antes de comienzos casi del noventa, que las aguas de Tongoy eran muy ricas, y suficientemente cálidas para un crecimiento explosivo de la ostra, entonces la ostra crecía tan rápido, que se nos pasaba en talla, lo que el mercado compraba, había que meterle mucha mano de obra, para poder afinar esas obras y mantenerlas, que crecieran carne y no concha, y se dan cuenta que en realidad, no es competitivo hacerlo en el norte, y la ostra se va a reemplazar a la ostra nativa, de lento crecimiento y todo, en Chiloé, y desaparece y se va para Chiloé la ostra, y ahí, toma más vuelo el cultivo del ostión” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Como puede observarse en la cita anterior, fue el intento infructuoso del desarrollo de la ostra lo que gatilló que el cultivo del ostión comenzara a desarrollarse, junto otras “facilidades” y/o “flexibilidades” de tipo normativo. Particularmente, jugó a favor la laxitud de parte de la institucionalidad pesquera y acuícola para la aplicación de normas que en un comienzo pudieron restringir el temprano desarrollo del cultivo del ostión, al menos si en dicha época se hubieran aplicado las exigencias imperantes actualmente:

“Si no hubiese sido un poco más laxa, menos papista que el papa, digamos, el tema de la aplicación, y la interpretación de la normativa sectorial, no se habría podido instalar el cultivo del ostión, y me explico, porque hoy día, se hace mucha atención sobre cuál es el área autorizada para el ejercicio de la acuicultura, no la define el gobierno, si bien, se dice por ley, que es determinada por la Subsecretaria de Pesca, y fijadas por la armada, en la práctica es uno, el privado, que tiene que decir, aquí me quiero instalar, tiene que evaluar el lugar y tiene que demostrarle al estado, que el lugar cumple las condiciones para que te lo autoricen y a la vez cumple las condiciones para mi proyecto técnico, porque o si no, no va a tener éxito, si eso hubiese sido tan riguroso, como lo es actualmente, o ya hace no sé, veinte años o diez años, no se habría podido instalar, porque existían, nosotros tenemos concesiones sobre lo que eran, en ese momento, bancos naturales, afectados, deprimidos, lo que ustedes quieran, pero eran bancos

naturales de ostiones, entonces no nos habrían dejado, eso fue, o sea, ahí no sé si hubo criterio, o por defecto, no lo hubo y nadie supo digamos, y se hizo un poco, o por ignorancia o por voluntad” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

La flexibilidad o laxitud normativa, en un comienzo, también facilitó que el desarrollo temprano del cultivo industrial del ostión pasara por alto el cuidado de bancos naturales de la zona, los cuales fueron afectados por la actividad extractiva artesanal y por fenómenos ambientales (se destaca el fenómeno del Niño de 1982 como particularmente problemático). Además, y en sintonía con la laxitud normativa, informantes clave reconocen que en un comienzo hubo mucho levantamiento de ostiones de fondo, los cuales eran “justificados” a la autoridad competente mediante el uso de sistemas de cultivo que intentaban emular las exigencias normativas, para con ello “blanquear” la extracción de bancos naturales:

“En esa época, no quiero usar calificativo tráfuga, porque no es muy transparente, se levantaba mucho ostión de fondo, no se usaba la tecnología de cultivo (...) era carísima, entonces se trataba de emular, y se colgaban ostiones en unas bolsitas de envoltura de pavo, o de pollo, justificando que era un cultivo, ante la autoridad competente, y en realidad lo sacaban del fondo” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Informantes clave reconocen que estos elementos, junto con la actividad extractiva artesanal, se encuentran relacionados al debilitamiento de bancos naturales en Tongoy. Esta situación pudo verse reflejada en la importante merma de ostiones de dispersión natural en la zona. A modo de anécdota, informantes comentan que –para intentar mitigar esta situación– el gobierno traslada semillas del banco natural de Playa Changa (existente en ese entonces) a la Bahía de Tongoy. Sin embargo, la lógica anterior se repitió: se levantaron y extrajeron ostiones de fondo hasta que no se encontraron más.

En el caso de la Región de Atacama, informantes clave también reconocen que en zonas como Bahía Inglesa se presentan condiciones ambientales favorables para el ostión, lo que pudo verse reflejado en la presencia de bancos naturales:

“(En Atacama) estaban las condiciones (...) y por tanto, Bahía Inglesa, esos sectores de bahías cerradas, se dan las condiciones y habían bancos naturales, que eran básicamente las condiciones que teníamos en ese momento, como ocurrió en Tongoy” – Academia, Región de Atacama, actual.

Sin embargo, al igual que en la Región de Coquimbo, los bancos naturales se vieron afectados por la actividad extractiva, la cual mermó la dispersión natural de la especie:

“El ostión desapareció como, como recurso natural acá, desapareció, de hecho, existe una veda comercial, que solamente pueden vender los que tienen cultivo, y los chicos nos cuenta porque tienen una grúa que demuestra que lo sacaron de tal lado” – Artesanal, Región de Atacama, pasado-presente.

En este sentido, tanto en la Región de Atacama como en la Región de Coquimbo se ha contado con condiciones ambientales favorables que han facilitado el desarrollo de la actividad ostionera. Sin embargo, dichas condiciones operaron como un “incentivo perverso” para la extracción de fondo, lo que finalmente terminó por debilitar los bancos naturales presentes en dichas regiones. Por este motivo, los informantes clave reconocen que la extracción de la especie no pudo continuar siendo una alternativa sustentable y sostenible para el desarrollo de la actividad, por lo que tuvo que ser reemplazada por la acuicultura:

“Hoy día prácticamente, el caso del ostión y no solo del ostión, sino que de muchos recursos, la acuicultura es la única opción posible para un abastecimiento regular, entonces, en el caso del ostión, prácticamente el ostión de banco natural, prácticamente no hay, sale en el norte, en algunos bancos históricos del norte, Chapana, Mejillones, quizás quede algo, pero, hoy día es la acuicultura la que va abasteciendo al mercado, en el caso del ostión” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

1.2.3.2 Fenómenos ambientales favorables y desfavorables

En cuanto a factores de éxito de la actividad ostionera, los informantes clave son enfáticos al señalar que hay ciertos fenómenos ambientales que juegan a favor y otros en contra. Particularmente, identifican que los fenómenos de El Niño producen un aumento de la temperatura del agua, lo que es positivo para el desarrollo de los ostiones, pese a las marejadas u otros problemas que puede generar:

“Normalmente un fenómeno del niño viene asociado a marejadas fuertes, que normalmente haría daño desde el punto de vista de, temporales, que varaba embarcaciones, enredaba líneas, eeh pero como contraparte eso normalmente viene asociado a lluvia, aumento en la pluviometría y eso significa que las quebradas que están siempre cerradas a la Bahía de Tongoy se abran al mar, como es la Quebrada de Salinas Chicas, la Quebrada de Salinas Grandes, la Quebrada del Tangué y entran muchos sedimentos al mar (...) entonces que pasa, que ese sedimento después al final se transforma en nutrientes para todas las microalgas, entonces viene una producción muy, las mayores captaciones han sido post fenómeno del niño” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

Desde la academia también se reconoce el aporte de fenómenos como El Niño, sin embargo, también se identifica que una sobrepoblación –fruto de condiciones naturales favorables– también es perjudicial:

“El niño, produce un efecto muy positivo en el ostión, una de las pocas especies que se beneficia del niño, porque, al haber niño, aumenta las temperaturas, y muchas especies no resiste estos cambios bruscos de temperatura, y desaparece, y el ostión queda sin competidores por el alimento, el alimento que hay en el agua, los nutrientes, que es el fitoplancton, estos animales son filtradores, se alimentan de los nutrientes que hay en suspensión en el agua, y no tienen competidores, y toda esta disposición de ellos nomas , porque los otros desaparecen, todos los animales que se alimenta de fitoplancton, entonces hay más disponibilidad de alimento, y al haber altas temperaturas, y mucho alimento, los factores que generan la reproducción de los animales, sobre todo de estos moluscos filtradores, son, la temperatura, y el alimento, son claves, y la luminosidad, y una serie de factores, pero alimento y temperatura son claves, entonces, mientras más alimentos y mayor temperatura, los animales se largan, entonces hay una sobre población, y muchos de esos animales mueren, porque están por capas, uno arriba de otro, los ostiones no resisten, los ostiones generalmente, son animales que tienen que estar cerca, forman bancos, pero separados uno de otros, no viven pegados unos a otros, no, generalmente, cuando los ostiones están así hacinados, mueren, y la muerte en pareja, que se llama, porque son animales que abren las valvas, y quedan pillados, y no puede retroceder, y mueren así, entonces, en esas condiciones es imposible, entonces, normalmente, una buena densidad de ostiones, en forma natural, en un banco natural de ostiones, deberían ser, unos diez ostiones por metro cuadrado, no más que eso” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

Por el contrario, las bajas temperaturas reconocidas durante eventos como La Niña son particularmente problemáticas para la actividad, al igual que otros fenómenos como tsunamis. Estos últimos son considerablemente complejos para los cultivos, aunque es ampliamente aceptado que frente a ellos no hay mucho que hacer:

“Frente a un tsunami no hay nada que hacer, o esa marejada el año 2015 que entró, revolvió, dejó la cagá y después entró el tsunami y mató todo, te fijai, eeh yo me metí al agua, bucéé y en esos días y un enredo del porte de un buque, o sea las líneas, líneas de cien metros estaban, esta pieza es una línea, enrollá, te fijai, eeh fue por efecto del tsunami y bueno es una debilidad estructural, es como un temporal en tierra, como una nevazón en

agricultura, cachai, nieva y se quema todo” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

Otros fenómenos ambientales que los informantes clave identifican tienen que ver con marea roja, proliferación de ciona y vibrio parahaemolyticus, aunque son enfáticos al reconocer que –aunque afectaron el desarrollo de la actividad– no fueron determinantes para su colapso:

“Mira, así como que, algo devastador, no, que yo sepa, algo así como que, algunas son normales, proliferaciones bacterianas, como el vidrio, parameo líticos como el vidrio, que la autoridad sanitaria dice que no, no pueden cosechar ahora, pero después pasando una semana, como ya, okay, ahora sí, pero no es como que, por ejemplo, haya proliferación, toda la Bahía no, yo no he visto, que puedan haber producido algún colapso no” – Academia, Región de Atacama, actual.

A pesar de que los fenómenos ambientales no fueron determinantes para el declive, informantes clave afirman que hubo eventos de alto impacto que afectaron el desarrollo de la actividad, al punto en que los cultivos demoraron meses en recuperarse y continuar con sus actividades con normalidad:

“Mira, ninguno ha sido tan catastrófico como para eliminar la actividad, pero han sido de alto impacto, si tú ves los fenómenos del niño, del año 90 y 91 casi no afecta porque la industria no estaba instalada, al revés, ayudó un poco que hayan crías de ostiones, y ves ese desarrollo que había, como que favorece, de ahí en adelante, el más grande que hubo fue como el año 97, impacta grave, por ejemplo aquí, en este centro, nos demoramos nueve meses en poder volver a tener las líneas, más o menos paradas otra vez, las líneas me refiero, esta especie, de parrones de cultivo, que tenemos sumergidos en el mar, y con mucha merma” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En relación a fenómenos más recientes, informantes clave afirman haberse visto muy afectados por el evento que tuvo lugar el 8 de agosto del año 2015. Dicha situación se vio empeorada por el tsunami del 16 de septiembre del mismo año:

“Yo me atrevo a calificarlo de huracán a lo que tuvimos, fue una cosa gigante, eran olas de seis, ocho metros, acá, y viento acá, ráfagas de viento de ciento veinte kilómetros por hora, una cosa arremolinada, a nosotros se nos murieron, nos quedamos con un bote y medio, de los nueve, o sea, mucho. Hasta el día de hoy estamos todavía tratando de recuperar material, levantando líneas, bueno, ahí no quedan ostiones, tuvimos una merma casi del 33%, 35%, toda la biomasa que teníamos. Y a la colita, cuando el día 16 de septiembre, a las dos de la tarde, yo le entrego al directorio, que

teníamos al cultivo parado, y me voy de aquí, a las ocho de la noche, vino el tsunami, y nos quedamos sin nada otra vez” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Sin embargo, al igual que con otros fenómenos, los informantes clave afirman que -aunque afectaron fuertemente- no fueron determinantes para el colapso de la actividad, la que en último término ha logrado reactivarse pese a dificultades ambientales:

“La verdad, es que son impactos fuertes, si no es una empresa que tenga una espalda que pueda aguantar eso, después son muchos meses de baja productividad, de recuperar biomasa, de aceptar la merma, te quedas con el 30% de lo que tú tienes en crianza, no sé, como un criadero de vacuno, algo, que de repente se te muere de la nada el ochenta 80% de lo que tú tienes. Pero no nos ha llegado a matar, hasta ahora” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En el caso de la Región de Atacama, también se reconoce que los fenómenos ambientales han sido obstáculos que el desarrollo de la actividad ostionera ha debido sortear. En el caso del tsunami del año 2015, los acuicultores a pequeña escala (APE) –en sintonía con la cita anterior– reconocen que para lograr hacer frente a problemas de esa naturaleza es importante contar con una espalda financiera y/o apoyo económico, lo que en su caso no ha tenido lugar. Además, afirman que, aunque el sector industrial se vio menormente afectado, el daño que el evento produjo en la acuicultura a pequeña escala fue relevante:

“En Atacama cuando hubo el problema de tsunami, aquí no vino nadie, aquí llamaron a SEREMI, le preguntaron al SEREMI, la SEREMI pescó y llamo a un industrial y le dijo ¿Qué le paso con el tsunami?, nada, okey, estamos todos bien” – Artesanal, Región de Atacama, pasado-presente.

Informantes clave reconocen que esta falta de apoyo puede deberse a que, por un lado, no son industriales (y no cuentan con la espalda financiera que caracteriza a empresas de mayor magnitud) y tampoco son pescadores, debido a que no realizan actividades extractivas, y no reciben apoyo de fondos orientados a pescadores:

“¿Qué es lo que paso?, nosotros perdimos casi todas nuestras semillas, nuestras líneas se enredaron, o sea, la catástrofe fue, pero con solo eso, te das cuenta como terminan las cosas - *¿De ahí tuvieron que hacerse cargo ustedes?* - Nosotros hacernos cargo, no llegó ningún recurso en ayuda de nuestra situación, ¿por qué?, porque somos cuatro, somos seis” – Artesanal, Región de Atacama, pasado-presente.

1.2.3.3 *Carga ambiental de las bahías*

Los informantes clave reconocen que las condiciones ambientales favorables de las bahías permitieron el éxito de la actividad ostionera. También se muestran de acuerdo en que algunos fenómenos fueron beneficiosos (como fenómenos de El Niño) y otros perjudiciales (fenómenos de La Niña, proliferaciones bacterianas y/o de organismos como la ciona) e incluso destructivos (tsunamis y marejadas). Respecto a los fenómenos que afectaron negativamente a la actividad, se muestran de acuerdo en que, aunque algunos fueron de alto impacto, no fueron determinantes para el colapso, cuyo éxito puede verse reflejado en la gran cantidad de líneas de cultivo que, en el peak de la actividad, podían observarse en Tongoy y Bahía Inglesa.

En este punto es importante considerar si los informantes clave, durante el éxito y colapso de la actividad, tuvieron conocimiento sobre la carga ambiental de las bahías en donde desarrollaban su actividad, particularmente en relación a los límites ambientales de las mismas, como se hizo en algún momento en Japón:

“En Japón, los gallos empezaron a darse cuenta de que la bahía no podía seguir contaminándose, ellos llegaron, hicieron un estudio de capacidad de carga, mire, la bahía, por decir un número, la bahía va a soportar cien millones de ostiones, pero ellos se dieron cuenta, en forma, eso fue en forma de fórmula digamos, los datos que metían, el modelo matemático, decía se puede soportar cien millones de ostiones, pero ellos se dieron cuenta, en forma práctica, que cuando llegaban a los setenta millones de ostiones, que estaban viviendo en la bahía, y los ostiones empezaban a enfermarse, empezaban a deformarse, y empezaban a haber problemas, y la producción caía, abruptamente, entonces, dijeron, bueno, la capacidad de carga de cien está mala, la capacidad de carga es setenta, el máximo, no podías poner más de setenta, sobre los setenta se va a la cresta, se desarmaba todo” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

Siguiendo los datos brindados por las entrevistas, es posible observar que no hay conocimiento claro y/o preciso a nivel de informantes sobre la carga ambiental de las bahías en donde se desarrolló la actividad ostionera, aunque durante el periodo de éxito y declive los distintos actores –tanto a nivel académico, como industrial, artesanal y público– no reconocieron indicios de sobrecarga ambiental:

“Ambientalmente yo nunca vi digamos efectos dañinos contra eeh que pudiesen decir no, estamos cultivando mucho y no sé qué, no, nunca, nunca lo pude observar (...) si bien es cierto la cantidad de ostiones fue importante, nunca llegó a colapsar” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

“Eso nunca se hizo aquí, nunca se logró poder decir, oye, hasta cuándo podemos poner, porque la industria empezó a decaer, y ya no llegamos. Yo creo que, en algún momento se habría llegado un problema así, afortunadamente, en esta bahía de Tongoy, que es una bahía muy productiva, la armada se apodero de la mitad de la bahía, para hacer sus ejercicios, y no se puede, no te dan concesión marina ahí, si no, estaría la bahía de Tongoy llena de concesiones” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

A su vez, informantes clave señalan que las condiciones ambientales favorables de las bahías, particularmente de la bahía de Tongoy, permitían una “capacidad de carga casi ilimitada”:

“Nosotros tenemos la ventaja de la bahía de Tongoy, que tiene una capacidad de carga, casi ilimitada, porque tú le puede poner, poner ostiones, y la tasa de renovación de agua, y de este, es amplia, y como la mitad de la bahía está prohibida de hacer cultivo, porque es zona de fondeadero de la armada, no se puede hacer cultivo en esta zona, la parte donde se hace cultivo, es la mitad de la bahía, entonces la mitad de la bahía siempre tiene un área como de recuperación, que no se toca, entonces, todavía se puede hacer sin causar grandes problemas” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

Sin embargo, a la vez se reconoce que nunca se realizó un estudio acabado sobre la capacidad de carga de la bahía, principalmente debido a la alta tasa de recambio de aguas:

“Nosotros nunca hemos hecho un estudio de capacidad de carga, hasta cuanto resiste esta bahía con ostiones (...) Nunca se pudo medir con exactitud, porque eso, para medir la capacidad de carga, piensa tú, que son modelos matemáticos, bien complejos, en que, la calidad de la información que tu colectes, va a depender de la calidad de información que tú le metes al sistema, y si es exacta o no exacto, puede haber muchos organismos que viven de eso, entonces, tú no sabes cuánto es lo que consume el ostión, y cuánto consumen los otros, las sardinas, qué se yo, también estas interfirieron, anda a saber tú, entonces, la capacidad de carga nunca se llegó al tope máximo, nunca los ostiones se empezaron a morir aquí por contaminación, porque la bahía, tiene una tasa de renovación muy importante, bastante abierta, y hay una parte de la bahía que no se puede usar” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

1.2.3.4 Residuos orgánicos e inorgánicos

En cuanto a los residuos del cultivo de ostiones, los informantes clave distinguen entre residuos orgánicos e inorgánicos. Dentro de los primeros destaca el fouling que, fijado a los sistemas de cultivo, requiere ser limpiado para continuar con el proceso de producción. Sobre

la relevancia del fouling, los informantes académicos concuerdan que no sólo tuvo un impacto al entorno social en donde se llevó a cabo la actividad, sino que también fue muy problemático para la cadena de valor del ostión, aumentando los costos de producción. Esto debido a que el cultivo del ostión es de tipo extensivo, lo que implica gran cantidad de sustrato en el agua (por ejemplo: sistemas de cultivo) que facilitan la fijación de organismos que están en el ambiente marino:

“Mientras más sustratos hay colgado, más fouling aparece, entonces, también fue un problema asociado a los costos de producciones fouling va a estar siempre presente en los organismos que estemos cultivándolo en forma extensiva, como el ostión, colgado, suspendido, en la zona más productiva en el mar, que es los primeros quince, veinte metros, del mar. Es inherente, indeseable, pero inherente al cultivo” – Academia, Región de Coquimbo, pasado- actual

Respecto a los tipos y procedencia del fouling, y su correspondiente impacto a la cadena de valor, los informantes clave señalan lo siguiente:

“Hay dos tipos de fouling, el fouling natural, que siempre existió en la bahía de Tongoy por ejemplo, y el fouling que apareció en la bahía de Tongoy, con los años, de especies exóticas, que fueron traídas probablemente, por agua de lastres, de barcos mercantes, es un tema que no se habla mucho en el país, por diferentes motivos, pero los barcos que llegan a nuestras costas, vienen con aguas de otros países, y la descarga marina es a la entrada de los puertos, hay una ley al respecto, que obliga hacerlo en ciertos lugares, pero no hay, no se controla mucho digamos, ese hecho, y el transporte de fouling en esos barcos ocurre (...) ese fouling es, llegó al mar de forma exótica, y afecta los cultivos, de hecho incrementó los costos de producción en Tongoy, en un veinte por ciento, quizás más digamos, la sola presencia del fouling” – Academia, Región de Coquimbo, pasado- actual.

El fouling removido de los sistemas de cultivo es limpiado por vía “artesanal” (sacando provecho de organismos en el fondo marino, que depredan los organismos fijados en los sistemas, lo que toma más tiempo) o mediante máquinas de hidrolavado, que hacen más eficiente el proceso. Pescadores y acuicultores a pequeña escala lo hacen en forma artesanal, mientras que los industriales utilizan máquinas de hidrolavado.

“Si tú tienes un, una, una jaula, una malla de ostiones sumergida a cuatro cinco meses, al momento de sacarla para remplazar esa malla y sacar esos ostiones que ya crecieron y ponerlos en otra etapa, esa malla viene con incrustantes, con algas, con ciona, con eeh piure que se yo, entonces eso hay que lavarlo pero el lavar ese material, una de partía genera olor, eeeh

entonces en otros países eso lo hacen en el mar nomas, pero acá no se puede, entonces hay que hacerlo en tierra y en tierra y donde botas los riles, nosotros me acuerdo que teníamos un problema ahí” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

Una vez removido el fouling, es “secado” y enviado a vertederos municipales. Sin embargo, los informantes clave reconocen problemas, ya que esta última opción puede implicar la generación de riles, afectando la norma de aguas servidas. Esta problemática es reconocida por los distintos actores, tanto del sector privado (como puede verse reflejado en la cita anterior) como del sector público y artesanal, como se observa a continuación:

“Lo que siempre ha generado residuos, o sea, problema son más que el residuo de proceso, son el residuo del lavado de las linternas, porque no cumple con la norma chilena de, de aguas servidas, por la cantidad de sal, el cloruro de sodio es muy alto y genera problemas en los tratamientos” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

“La actividad ostionera tiene unos riles que no se ha podido nunca solucionar, solamente con el secado de materiales, que es el tema del lavado, el lavado tiene que ser traspasado, llevado a Coquimbo, al vertedero” – Artesanal, pasado-presente.

En el caso del fouling seco –como se señaló anteriormente– los residuos son llevados a vertederos, mientras que los riles eran destinados a “piscinas de acopio” en sectores alejados de zonas urbanas:

“Al final se dispuso de sectores donde se hicieron piscinas de, de acopio, y ahí se cubrían nomas, una vez que se, que eso se llenaba, se cubrían nomas. - *¿Se cubría con qué, por ejemplo?* Con malla raschel y después se tapaban nomas con tierra. - *¿Y dónde estaban ubicados esos lugares?* Esos están en, camino a este sector del Pangue, sectores bien, así como rurales donde no había población cercana por lo olores” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

La principal consecuencia de estos residuos, de acuerdo a los informantes clave, tiene que ver con el impacto que los olores pueden generar en el entorno, ya que al tratarse de materia orgánica su proceso de descomposición se desarrolla rápidamente:

“El hecho de sacar una linterna, una malla, después de que estuvo cuatro, cinco meses y llevarla hasta el barrio industrial para proceder a lavar y si ese, ese, ese proceso no es lo suficientemente rápido te obliga a acopiar ese material y empieza a generar mal olor porque se pudre muy rápido, o sea

hay unas algas que se adhieran a la, en alguna época del año, a la malla y que tu basta que aunque la sacaste del mar, vaciaste los ostiones, la pusiste sobre un, un pallet, para poder trasladarla y en un paso de diez doce horas ya tú la sacas y tiene olor a amoníaco porque se pudre muy rápido” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

Los informantes clave también reconocen la presencia de riles en la etapa de procesamiento, provenientes del agua con que son “cocidos” los ostiones durante la maquila. También identifican otros residuos orgánicos, como las conchas y vísceras, las cuales –al igual que el fouling seco– son destinadas a vertederos.

Otros residuos orgánicos relevantes para los informantes clave son los desechos y/o fecas del ostión. Diversos actores (principalmente académicos) señalan que los desechos en gran cantidad pueden afectar la carga ambiental de las bahías en donde se desarrollan los cultivos, generando problemas en el fondo marino en zonas que contaron con gran cantidad de líneas, como Tongoy o Bahía Inglesa:

“Feca del mismo animal en cultivo, no cierto, que llega al fondo y se disuelve en el medio ambiente, el efecto de tener una gran cantidad de animales en un espacio restringido digamos, ahí es importante conocer las capacidades de carga, no solamente en cuanto carga puede sostener el medio ambiente para que este producto crezca rápido, sino que también, cuánto efecto ambiental tiene el cultivo sobre el medio ambiente” – Academia, Región de Coquimbo, pasado- actual.

“(La feca) genera una anoxia en el fondo, el fondo se produce como una pudrición, y se produce anoxia, falta de oxígeno, y empiezan a morir los animales, y nosotros, tenemos la suerte de que esta bahía, que está con una capa de caca, digamos, en el fondo, que decían que era muy poco productiva, porque empieza a bajar la productividad, cuando hubo un temporal, en que barrió con todas las líneas, que terminó en la playa, con una especie de tsunami, todo eso, revolvió el fondo, y lo limpio” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

Aunque esta problemática se encuentra al acecho en cultivos extensivos, los informantes indican que no alcanzó a suceder en forma catastrófica, gracias a fenómenos naturales que se encargaron de limpiar el fondo marino:

“Yo creo que, se iba a producir un problema, de hecho, había, gracias a ese tsunami que hubo, se limpió un poco la bahía de toda esa capa, si tu bajabas al fondo, en esa zona donde había ostiones, se veía un barro gris, que, con olor a azufre, barro podrido así, y eso es causa exclusiva, del

cultivo del ostión, y si tu ibas al resto de la bahía, la otra mitad de la bahía, estaba impeque el fondo, limpio” – Academia, Región de Coquimbo, pasado.

A pesar de que a nivel académico los informantes se muestran de acuerdo con la posible contaminación de fondo producto de las fecas del ostión, desde el sector privado se muestran escépticos respecto a esta hipótesis, señalando que los desechos del animal son inocuos para el ambiente gracias a las condiciones favorables de bahías como Tongoy:

“En cuanto a una eventual contaminación orgánica en los fondos del mar, que es lo que se evalúa a través del reglamento ambiental de la acuicultura, nuestra normativa, de la ley de pesca y acuicultura, la verdad es que es bien inocua, producto de qué cosa, primero es un recurso que no tiene una taza de ingestas muy altas, la de asimilación e bastante alta, por lo tanto, en buen castellano, defecan poco, al contrario de los mitilidos, y el aporte de materia orgánica, solamente viene por esa vía, porque ellos consumen el alimento natural que hay en el mar, o sea, filtran y absorben, o sea, como que pasa por una rejilla, y les queda adentro, y estamos en una zona, como es la zona costera norte de Chile, que tiene muy pocas bahías abrigadas para el oleaje, donde esas bahías, con frecuencia, y cierta periodicidad, en particular, el cambio que hay de corriente, entre verano e invierno, se mueven todos los fondos marinos, es cosa que ustedes como peatón vas por la playa, y tú ves que en invierno es una playa que es corta pique, o que tiene mucha piedra, y en el verano eso se llena, otra vez, de arena, y esta parejito, ya, en el fondo, donde estamos nosotros, colgamos estos parrones, es lo mismo, por lo tanto, eso se limpia, tiene una capacidad de absorción natural, el mar digamos, entonces no es mucho el daño que ocurre por ahí” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Paralelamente, respecto a los residuos inorgánicos del cultivo del ostión, los informantes indican que se trata principalmente de partes de sistemas de cultivo y combustible de embarcaciones, así como también basura arrojada al mar por descuido y/o despreocupación de los operarios:

“Todos los insumos de, de del cultivo que se desprenden de las líneas, las boyas, cordeles, los, los en ese tiempo me acuerdo, de los plásticos de los cambios de aceite de los motores, los mismos colaciones de la gente, que no cuida digamos, y van a parar a la bahía, los aceites, los combustibles, bueno, todo eso, los fondeos en el fondo deben haber montones de, de fondeos de líneas, que son bloques de cemento, no sé si tú los conoces, lo muertos, debe estar llena la bahía, cordeles deben haber mucho, líneas que

se fueron a pique, que se cortaron que no las encontraron jamás, linternas, materiales de cultivo, debe estar lleno de eso abajo” – Artesanal, Región de Coquimbo, actual-pasado.

Respecto a factores que pudieron inducir el colapso de la actividad ostionera, los informantes clave indican que los residuos –aunque impactaron en forma relevante la cadena de valor– no fueron determinantes para el declive de la actividad. Sin embargo, reconocen que en los periodos de éxito no había suficiente conocimiento y/o preocupación ambiental, pese a las oportunidades de reutilización/reciclaje de algunos residuos (conchas y vísceras, por ejemplo):

“- *¿El sector público tenía conciencia de las oportunidades que había en el residuo?* No, para nada - *¿Por qué no?* Porque nadie las tenía, ni la industria, ni el sector público” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

Esta despreocupación, desinterés o desconocimiento pudo deberse a los grandes réditos económicos que la actividad generó en sus periodos de éxito, lo que facilitó que problemas ambientales de mediano y/o largo plazo fueran ignorados, particularmente en relación a los residuos orgánicos:

“Esto era como la fiebre del oro, o sea, si está bonito y bien, dale, vende cachai y las utilidades eran súper buenas y los márgenes el descueve, eehh nadie pensaba en los residuos, nadie, nadie, de hecho, nosotros hace poco fuimos a una empresa y eehh te digo hace dos meses atrás, a plantearles cómo usar los residuos y tratar de hacer nuevos negocios con los residuos de su industria, la misma, industria de ostiones, veinte años después de esto y ellos todavía lo siguen botando a la basura, cachai, donde hay oportunidades de verdad interesantes, donde tú puedes trabajar, no sé pu, si tienen algún grado de metales pesados bueno, destinémoslo a mascotas, a gatos, perros, que se yo, canarios lo que sea, pero no lo botes” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

En este sentido, los informantes clave concuerdan en que hay oportunidades relevantes en los desechos orgánicos, las cuales deben ser tomadas en cuenta en un eventual reimpulso de la actividad:

“Nuestro país está obligado a buscar la forma, de cómo yo uso el fouling, conocemos poco, porque es importante conocerlo ¿qué pasa con el fouling? ¿qué pasa con la presencia del fouling?, por darte solamente un ejemplo, hoy día en el mercado son poco los anticancerígeno que hay, ya en el mercado, en más de ochenta países hay un producto que es anticancerígeno

de tejidos blandos, cáncer mamario, ya se vende, en ochenta países del mundo, este anti cancerígeno, se buscó y se encontró en una cipia, que es un piure, muy parecido a la famosa ciona que están en Tongoy, piure, no tiene una importancia comercial, en una cipia muy parecida a la cipia que está ahí en; entonces de este invertebrado, se encontró una molécula que hoy día es un anticancerígeno que se comercializa a nivel mundial, o sea, que seguro del fouling nosotros vamos a encontrar muchas cosas que podemos aprovechar” – Academia, Región de Coquimbo, presente-pasado.

1.2.3.5 Normativa acuícola

De acuerdo a lo expuesto por los informantes clave, la normativa acuícola en el ámbito ambiental carece de la flexibilidad y adecuación necesaria para un mayor desarrollo del cultivo del ostión. Si bien esta problemática afecta a diversos actores, de acuerdo a las entrevistas los más afectados por esta dificultad son los acuicultores de pequeña escala, quienes ven dificultades para costear ciertos estudios y exigencias ambientales:

“Muchas de las reglamentaciones que se han hecho (...) han sido un desastre, y lo único que han provocado es que uno quede pelando cables, porque en el fondo mira, si tú me pones diez mil condiciones medio ambientales que yo tengo que cumplir, me parece lógico que me des diez mil una oportunidades para que yo pueda cumplirlas, pero si hoy día me pedís diez mil, mira como estamos, mejor ciérrame po, estamos puro hueviando, cachai, ciérrame mejor” – Artesanal, Región de Atacama, presente-pasado.

Informantes académicos se muestran de acuerdo con este planteamiento, señalando que es necesaria mayor flexibilidad normativa, o una adecuación que haga eco de los distintos tipos de productores, particularmente en relación a la exigencia de estudios ambientales muy costosos y difícilmente pagables por cultivos pequeños:

“Me parece que, hay una aplicación demasiado poderosa, demasiado cara, para los pequeños productores, la ley no discrimina entre pequeños y grandes productores, tu eres productor, tienes que hacer tu informes ambientales, no cierto, a un costo similar si yo tuviese una empresa que produce cientos de toneladas, digamos, el costo es prácticamente el mismo, y entonces ahí falta un poquito de criterio, creo yo, para aplicar la normativa, en pos de proteger el recurso, a los clientes, los consumidores, está muy bien, pero, una mirada distinta, no cierto, que discrimine aquel productor, que tiene doscientas líneas, y aquel, y que ocupa una tremenda área, y aquel productor que tiene dos líneas nomas, sin dejar de proteger el producto, proteger a los consumidores, pero ahí el Estado tiene que buscar

las formas más eficientes y no cargarle la mano, por ejemplo, a un pequeño productor que le va a tener que pagar, no sé cuántos millones de pesos por un informa ambiental y que probablemente sean todas sus utilidades de producto por cuatro meses” – Academia, Región de Coquimbo, presente-pasado.

Sin embargo, los cultivos de pequeña escala no son los únicos afectados por inadecuaciones normativas. Empresas de mayor magnitud también han tenido problemas en materia de estudios, como señala el siguiente informante a propósito del cierre de la bahía por la identificación de toxinas de parte del Servicio de Salud:

“Cuando hay presencia de una toxina, que nosotros hemos tenido esta toxina, un par de veces, creo que tres veces, durante el año, viene Servicio de Salud Pública, y me dice, sabe qué, usted está con toxinas diarreicas, entonces, yo le pregunto, ¿seguro?, y dice sí, entonces, ahí empiezo yo, a echar a andar mi maquinita, y le digo yo, a ver, ¿cómo sabe usted que yo tengo toxina diarreica?, y me dicen, porque nosotros hacemos bioensayos, ¿qué es un bioensayo? Es hacer pruebas con ratón de laboratorio, ¿qué ocurre con el ratón de laboratorio?, ellos hacen la muestra, y vamos a suponer que tienen tres ratones a los cuales ellos les dan, les meten, a nivel de piel, le meten la toxina, y si el ratón se muere dentro de un lapso de tiempo, es toxina, quedamos todos claros, amnésico, diarreico y paralizante, estamos todos claros, se muere el ratón, ya, se murieron los tres ratones en el ensayo, por lo tanto, ellos decretan inmediatamente el cierre de la bahía, todo bien, pero ellos no saben que existen dos especies de las micro algas, que produce el veneno diarreico para los seres humanos, en realidad es una, y las dos especies son iguales, una se llama Dinophysis Acuta, y la otra se llama Dinophysis Acuminata, entonces, ocurría que una de ellas produce el veneno diarreico, y la otra no lo produce, pues bien, en esta zona está la que no lo produce, entonces, ustedes me van a decir, pero el bioensayo dice que se muere el ratón, ¿cuál es el problema?, que la que hay aquí en Caldera, mata al ratón, pero es inofensiva para el ser humano, pero me cierran igual la bahía” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

A partir de esta incongruencia, el informante clave indica que la inflexibilidad normativa hace que la fiscalización asuma la existencia de problemas ambientales en muchos casos sin tener suficiente evidencia, e incluso sin presentarse las consecuencias esperadas de contarse con la presencia de fenómenos como la toxina antes señalada. En este sentido, aparentemente se siguen los procedimientos definidos por la ley, pero sin considerar elementos del contexto que pueden brindar más antecedentes para la toma de decisiones:

“¿Cuál es el principal error?, y se lo voy a decir ahora, ocurre que a mí me toman la muestra el día uno, vamos a suponer que el primero de septiembre me tomaron la muestra, y yo tengo el resultado el día siete, y ¿Cuántos ostiones me comí yo entre medio?, hasta trecientos mil, siete días de ostión, y que nosotros nos comimos acá, que lo mandamos a la planta, que otra planta los compro, que en el muelle los vendieron, entonces, es ilógico que te cierren una bahía, con un resultado siete días después” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

Otro ejemplo de esta inadecuación normativa puede encontrarse en la aplicación del “decreto 90” a fuentes emisoras de agua, sin considerar que en el caso del ostión se trata de agua de mar y no de agua dulce:

“(....) Como yo chupo agua, de adentro por un Hatchery, yo canalizo el agua y la saco por un lado, yo soy fuente emisora, y como soy fuente emisora, qué ocurre, me aplican el decreto noventa, pero el decreto noventa, está hecho para las descargas de agua hacia un cuerpo de agua, cierto, pero es de agua dulce, porque es por los alcantarillados, ahí te pegan el decreto noventa, como fuente emisora estoy descargando agua para allá, pero nadie les dijo, que los cultivos de ostiones chupan agua de mar, entonces, cuando partí con mi decreto noventa, y me declararon como fuente emisora, llego allá, hago el primer análisis, y ahí tengo fierro y todas las cosas que me analizan, y me dicen, oiga, pero usted tiene todos los parámetros fuera de norma, miro los parámetros, pero están equivocados, porque yo boto agua de mar, y todos estos parámetros son propios del agua de mar, porque ellos analizan el agua que va cayendo, sabes que tuve que analizar el agua de ingreso, y jugar el suma y resta, para jugármela con el agua de ingreso, para decirles que lo que yo estaba haciendo no estaba mal. Y ahí te das cuenta, de nuevo, que tienes otro problema, de cuando tú, hay alguien que legisla, y no sabe qué está legislando, no está dentro de los casos, es ilógico que uno se ponga en todos los casos, pero ahí aparece el criterio” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

Por otro lado, los informantes clave reconocen trabas tienen relacionadas con exigencias “estandarizadas” para todo tipo de acuicultura, sin considerar sus diferentes especies, tamaños y magnitudes.

“La normativa es muy inflexible para la agricultura a pequeña escala, no solamente el ostión, es para todos, si tú tienes ostras, las ostras, para cualquier sistema digamos, de cultivo a pequeña escala, la normativa es igual, que tú hubieras puesto, no sé, salmones, es lo mismo, porque la

normativa chilena está hecha para salmones, los parámetros ambientales de evacuación de riles, todo eso, está hecho para salmones, que es mucho más grande, no está siendo una normativa buena, debiese ser una normativa de acuicultura, pero básicamente es del salmón” – Academia, Región de Atacama, presente.

Además, dichas exigencias, señalan los informantes, fueron pensadas para cultivos intensivos –no extensivos– como el salmón, sin hacer referencia a las especificidades de animales filtradores como el ostión:

“Imagínate que producto del despelote que quedó con los salmones, se creó el Infa, que es el estudio del fondo, no cierto, para determinar la materia orgánica que hubiera ahí, como la Subsecretaría de Pesca, Departamento de Acuicultura, son unos visionarios, unas mentes pero totalmente eeh me pillan, me pillan a mí, me sorprenden, dijeron, hacemos este reglamento pa todos, yo pensaba, decía, tienen que haber carpinteros, alguna cosa trabajando ahí, porque un profesional de la acuicultura, ingeniero pesquero, técnico pesquero, biólogo marino o ingeniero en pesca, sabe que un salmón es una especie que se alimenta, que la tienes que alimentar, el ostión es un filtrador” – Artesanal, Región de Atacama, presente-pasado.

En el sector público esta apreciación es compartida, y reconocen la necesidad de generar una normativa ad hoc a la diversidad de producciones acuícolas (tipos, especies, magnitudes, etc.).

“El problema es que hoy día, la normativa está pensada en un sólo tipo de industria, nuestra principal industria, la industria del salmón, una industria que, y luego la industria del Mejillón, que responde, más bien, a capitales, a actividad altamente intensiva, en capital, y, por tanto, no guarda relación con el tipo de actividad que es, básicamente, la acuicultura a pequeña escala que se desarrolla en el país. Por tanto, a mi juicio, debiera desarrollarse una normativa particular, para el desarrollo de la acuicultura a pequeña escala y la consolidación de esta” – Sector público, Región de Atacama, pasado.

La crítica está presente tanto en Coquimbo como en Atacama, regiones que reconocen la presencia de una normativa ajena a la realidad territorial del norte de Chile:

“Cuando uno mira, en términos de la acuicultura, en general, siempre hay una percepción de que, hablamos más bien, de salmonicultura, y por tanto, aplican normas, que se dan más bien en la zona sur, que evidentemente, son distintas en la zona norte, y ahí siempre han habido iniciativas, privadas, y también, de alguna manera institucionales, de buscar elementos

para poder tener una normativa mucho más adecuada a lo que es nuestro territorio, que es otro tipo de acuicultura, una acuicultura, probablemente, mucho más pequeña, probablemente, mucho más amigable incluso ambientalmente, pero eso hoy día, todavía no ha sucedido” – Sector público, Región de Coquimbo, presente.

Esta falta de flexibilidad también implica obstáculos para la “reconversión acuícola”, identificada por los informantes clave como una alternativa frente al debilitamiento de ciertos productos en algunas épocas (como sucedió con el declive del ostión). En el caso de empresas de mayor tamaño, dicha reconversión evitaría contar con activos ociosos en ciertos periodos, considerando la gran inversión que implica el desarrollo de la acuicultura, como se expone en la siguiente cita:

“La gente que está hoy día, inversionistas, que están interesados en invertir en acuicultura, son pocos, no son muchos digamos. Hay que protegerlos y hay que estimularlos, y se encuentran con una barrera muy dura, de parte de las autoridades, que le dicen no, usted es ostionera, usted no puede hacer lo otro (...) se encuentra con una barrera, que es tozuda, que es muy dura, y si queremos estimular la acuicultura a pequeña escala o la reconversión acuícola, como ocurre en la agricultura, entonces tenemos que ser un poquito más flexibles, para permitir que esta gente, que se cuentan con los dedos de una mano, inversionistas que hoy día quieren invertir en acuicultura, protegerlos, más que espantarlos” – Academia, Región de Coquimbo, presente-pasado.

Estas barreras también se reflejan en los requisitos de ingreso a la actividad acuícola, los cuales –de acuerdo a los informantes clave– no se encuentran diferenciados para los distintos tipos de actores, por ejemplo, industriales y pequeños productores:

“El aspecto, que a juicio mío, es el, quizás, el más limitante para generar un desarrollo mucho más potente, de la pequeña acuicultura, es que, los requisitos de ingreso deben ser diferenciados, atendiendo al grupo al cual se dirige, no es posible que la gran industria tenga exactamente los mismos requisitos que tiene el pequeño productor, esto hace que sea mucho más difícil poder concretar el emprendimiento, particularmente, en la fase de inicio, cuando se tiene que tener la concesión para hacer el desarrollo” – Sector público, Región de Atacama, pasado.

Los informantes clave entienden la inadecuación/inflexibilidad normativa como “trabas burocráticas” que limitan el funcionamiento de los cultivos, en especial aquellos de pequeña escala. La principal traba, en sintonía con la cita anterior, es la demora en la concesión de

áreas para el desarrollo de la acuicultura, que acuicultores a pequeña escala afirman que la espera puede ascender a más de 5 años:

“Hice los papeles para pedir una concesión acuícola, que eeh cuanto se llama, eeh que, para mí, para mi desarrollo como emprendedor y cuanto se llama tuve que aguardar seis años para que la burocracia, sobre todo la subsecretaría de pesca, acuicultura, departamento de acuicultura, otorgara la concesión” – Artesanal, Región de Atacama, pasado-presente.

Esta demora en el otorgamiento de concesiones opera como un desincentivo a la actividad acuícola, al punto en que los informantes clave afirman que –con el objetivo de proteger el producto– la regulación excesiva ahoga la actividad, especialmente cuando se trata de acuicultores a pequeña escala que deben realizar grandes inversiones para desarrollar sus emprendimientos acuícolas.

También en relación con la acuicultura a pequeña escala, los informantes clave afirman que se debería apuntar a una “acuicultura multitrófica”. En esta línea diversos actores suscriben a la idea de generar “granjas marinas”, sistemas productivos que permitan comercializar no sólo el producto cultivado (como ostiones) sino también otros organismos que –por las características del cultivo suspendido– se fijan a los sistemas (como fouling) y que cuentan con algún valor de mercado (por ejemplo: piure, choritos, etc.):

“La acuicultura a pequeña escala, eeh no trabaja con un solo recurso, siempre hay fauna endémica o fauna asociada o fauna importante, que puede ser el piure, que el chorito, cachai, aaah y otras especies más, el picoroco, eeh yo lo trabajo, o sea, eeh el concepto nuestro, en realidad de años, nosotros somos granjeros marinos, agricultores del mar, esto de cultivadores porque el nombre es cultivo y es acuícola (...) en el fondo somos agricultores del mar y yo hoy día tengo, ahí está mi lista de reproducción, cinco piures, tengo chorito, que se pegan solos y yo cuido eso que no se vaya” – Artesanal, Región de Atacama, pasado-presente.

Sin embargo, la actual normativa acuícola obliga a quienes poseen una concesión a ser “monoproductores”. De esta manera, si el permiso es “para cultivar ostiones”, se exige que sólo se produzcan ostiones, por lo que cualquier otro producto que directa o indirectamente resulte del cultivo pasa a ser un residuo con impedimento para ser formalmente comercializado.

“En Chile no se puede hacer, no se puede porque la normativa de la SUBPESCA te lo impide, te lo impide, te obliga a tener una acuicultura mono-específica” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Esta barrera afecta principalmente a los acuicultores a pequeña escala, quienes ven en las granjas marinas una alternativa de desarrollo futuro frustrada por la regulación vigente. No obstante, esto incluso es reconocido por actores del sector privado:

“El piure, para mí, es contaminación, para la gente es alimentación, a mí el piure me invade, y yo tengo que botarlo, de nuevo, vuelve a ser los mismos, bueno, y ¿por qué yo no puedo manejar el piure?, porque es de la pesca artesanal, y no de los industriales, y vuelves a lo mismo. No está el concepto de granja marina, donde todos lo que se produzca en mis líneas, yo lo pueda vender, puedo vender cholga, choritos, piure, todo lo que está metido en la línea, no puedo, sólo ostiones” – Sector privado, Región de Atacama, pasado-presente.

Desde el sector académico hay cierto escepticismo respecto al concepto de “granja marina”, particularmente en relación a la delimitación de los actores que podrían desarrollarla, aunque se reconocen las oportunidades que una acuicultura multitrófica puede generar:

“Habría que definir bien qué se entiende o qué entendemos todos por granja marina. Me gusta más pensar en una acuicultura multitrófica, cuando digo acuicultura multitrófica, tengo diferentes niveles tróficos dentro de un área y puedo cultivar, ahí puedo entonces compatibilizar entre el cultivo de peces, cultivo de moluscos, cultivo de algas, todos de ambiente donde hay diferentes niveles tróficos y entonces, las micro algas, usan los desechos de los moluscos, y de los peces, eso es acuicultura multitrófica, que está definida por la FAM, y está en el mundo avanzando fuertemente, en el mundo, no es nuestro Chile digamos, en partes del mundo hay congresos de esto, por lo tanto, me gusta más que ésta granja marina. Yo no entiendo el concepto de granja marina, pero en realidad me gustaría verlo claramente definido, qué significa en rigor y qué significa para el pequeño productor esto de la granja marina, yo entiendo que la acuicultura industrial, no puede ser metida al mismo saco que la acuicultura a pequeña escala, tiene que haber algún grado de control de parte de las autoridades, estamos haciendo un cultivo, ¿la granja marina es para cultivar?, si es para cultivar entonces, definir las especies; si me gusta algo, siempre es acuicultura multitrófica” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

1.2.3.6 *Síntesis aspectos ambientales*

Se presenta a continuación un resumen de la información expuesta en los párrafos precedentes:

Tabla 17: Factores de éxito y colapso, aspectos ambientales según entrevistas

Factores de éxito	Factores de colapso
-------------------	---------------------

Condiciones ambientales favorables en las bahías	Fenómenos ambientales adversos (La Niña, El Niño 1997, tsunami 2015)
Fenómenos ambientales favorables (El Niño)	Aumento del fouling por presencia de sustrato en el mar (cultivo extensivo)
Laxitud normativa en extracción de ostiones de fondo (en periodo de desarrollo temprano)	Proliferación de toxinas (<i>Vibrio parahaemolyticus</i>)
	Normativa ambiental en acuicultura orientada al salmón
	Falta de profesionales adecuados (especialistas) en institucionalidad pesquera y acuícola

1.2.4 Aspectos socioculturales

1.2.4.1 *Conflicto entre pescadores e industriales en la Región de Coquimbo*

Diversos actores han expuesto que históricamente el ostión ha sido la “moneda de cambio” de bahías como Caldera, Bahía Inglesa, Guanaqueros y Tongoy. Por este motivo, la especie cuenta con un especial arraigo territorial en dichas zonas, particularmente en esta última:

“El ostión tiene un arraigo territorial, por cuanto, se identifica no sé, desde siempre, con el pescador, cazador recolector tongoyino (...) los mariscadores en Tongoy siempre se dedicaron básicamente al ostión, los buzos, básicamente al ostión, cuando llegamos a Tongoy, hace ya cerca de treinta y tantos años, prácticamente, había pesca de peces de roca, pesca ocasional en primavera-verano, de palometas, también algunos pelágicos entre medio, pero todos los mariscadores se dedicaban casi exclusivamente al ostión, a recolectar ostiones (...) el ostión siempre estuvo en... casi en el estandarte del tongoyino digamos, básicamente. Eso hace, que el ostión, entonces hoy día, históricamente, tenga un arraigo territorial, cultural” – Academia, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Antes de la transferencia tecnológica realizada por la UCN con apoyo de la JICA, y por ende también antes de la asistencia técnica realizada por SERCOTEC, en la bahía de Tongoy se realizaba extracción de ostiones de fondo, procedentes de bancos naturales. De parte de los pescadores no había una "proyección" en torno al cultivo de ostiones, debido a la disponibilidad de otros recursos que les generaban rentabilidad suficiente para el "día a día", y además por tener un especial vínculo cultural a la actividad extractiva:

“Ese es el gran problema del pescador artesanal cuando tiene el recurso, recurso hablo de recursos, hablo de productos que están en el mar y que ahí

pueden sacar, ellos pueden, ellos pueden surtir su canasta familiar, de eso hablo yo, no hablo desde recursos económicos, ya, entonces ellos sacan, entonces cuando ven que no hay, porque ellos sacan de forma inmediata venden y tienen dinero, pero en el tema del cultivo no, el ostión no, se tiene que esperar que crezca, tu ciclo, entonces esa es la diferencia” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Debido a que los artesanales no tuvieron mayor interés en aprender a cultivar, la transferencia tecnológica que la JICA buscaba a desarrollar no fructificó en las condiciones esperadas. Por este motivo, la organización japonesa facilitó a Subpesca la tecnología, aunque no se contaba con el personal suficiente para aprovechar todas las oportunidades que el traspaso podría abrir. En estas condiciones, la tecnología recayó finalmente en la UCN, con el compromiso de que se constituyera en un ente capacitador de pescadores.

Una vez que los ostiones comenzaron a escasear, se declaró una veda protectora: no podían extraerse ostiones de bancos naturales, así como tampoco instalar cultivos sobre bancos naturales. Esto generó un tráfico de ostiones, debido a que pescadores no podían acceder a sus zonas de trabajo históricas. Los pescadores artesanales vieron amenazado su derecho histórico a extraer recursos del mar. En este sentido, identificaban una "línea divisoria" entre Piedra del Lobo y Puerto Aldea. Si se reconocía a cualquier persona (pescador, buzo, etc.) en dicha zona, se apelaba al "artículo 200" para aplicar un parte y/o detener a los involucrados:

"La huelga de hambre era recuperar nuestros sectores que históricamente habían sido nuestros (...) pero fue una lucha equivocada, siempre dijimos nosotros que esa lucha fue una lucha equivocada, habían robos a los cultivos, había sabotaje a los cultivos, había represión a los pescadores, había mucha, muchos partes, multas, eeh había una línea divisoria entre la piedra del lobo y el muelle de Puerto Aldea, una línea imaginaria que si a ti te sorprendían ahí, había un artículo llamado el famoso artículo doscientos, que te pillaban ahí te parteaban tuvieras o no tuvieras algún producto encima" – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En 1988 se crea la asociación gremial de pescadores de Tongoy. Y en el contexto de la nueva Ley de Pesca de 1989, los pescadores artesanales de dicha bahía realizaron "la primera huelga de hambre en democracia", durante el gobierno de Patricio Aylwin. La huelga de hambre buscaba recuperar el acceso a recursos que a juicio de los pescadores les correspondían por derecho histórico, frente al éxito que las empresas comenzaron a tener en zonas que históricamente habían sido de trabajo artesanal.

Debido a que la pesca artesanal comenzaba a decaer, por su experiencia muchos pescadores comenzaron a trabajar en empresas de cultivo. En dicho trabajo se familiarizaron con la técnica y la tecnología, recibiendo una especie de "transferencia indirecta": aprendieron

observando y trabajando en las distintas empresas, fruto de las dificultades para ejercer su trabajo tradicional.

En dicha época, los informantes exponen que habían "muchos intereses en la Bahía", particularmente de actores industriales. Por este motivo se llegó a un acuerdo entre cuatro actores principales: Universidad Católica del Norte, el Gobierno Regional, los pescadores artesanales y las empresas industriales. Dicho acuerdo apuntaba a generar una transferencia tecnológica a pescadores artesanales. Sin embargo, surgía el problema del acceso a la bahía. Por este motivo, pescadores que conocían la Ley de Pesca señalaron que, de acuerdo a la ley, los proyectos técnicos que llevaban más de dos años sin ser ejecutados debían ser caducados. Se caducó un total de 13 proyectos, cuyas zonas fueron entregadas a la asociación gremial de pescadores, para ser trabajados con el apoyo de una transferencia tecnológica de la UCN:

“Empezamos a trabajar y la Universidad Católica del Norte empezó a hacer el tema de transferencia tecnológica, se sacaron proyectos PROFO, ahí nacieron los primeros PROFO, programas de fomento y empezamos a trabajar, se hicieron cursos, se empezó a conocer el tema del ostión, los ciclos, como nacen, como se crían, como se captan, forma natural, forma artificial, y empezamos a conocer laboratorios, entonces empezamos a hacer todas esas cosas que son importantes para preservar el producto, ya, en el tiempo, ya, y nosotros queríamos más po, o sea no nos sentimos conformes, entonces que hacíamos nosotros, tenemos una dualidad aquí, de trabajo, trabajábamos unos días en la transferencia, y después subíamos a bucear, a trabajar, a pescar (...) esto (la transferencia) tuvo más interés en los buzos, en las personas que trabajaban en el buceo, no en los pescadores, porque los pescadores todavía tenían pesca” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

1.2.4.2 De pescadores extractores a cultivadores emprendedores en la Región de Coquimbo

Gracias a la concesión de áreas de acuicultura y a la transferencia tecnológica de la UCN se dieron los primeros pasos en la transformación de pescadores artesanales a cultivadores en la bahía de Tongoy. A su vez, se contó con el apoyo de SERCOTEC, organismo que buscó generar un “cambio de mentalidad” en los pescadores, para además de cultivadores convertirlos en emprendedores y empresarios:

“La idea era generar las capacidades en los pescadores artesanales, no en todos, en algunos sí, de, de sentir la responsabilidad de ser empresarios, de transformarse en empresarios (...) cuando eres pescador artesanal vives el día a día, no tienes una proyección, al tener cultivos tiene una proyección de al menos doce meses, en este caso de los ostiones, entonces hay una diferencia de cómo concebir tu actividad, tu tiempo y tu vida desde el punto de vista de una actividad de negocios nueva, y que se sustenta en temas de

responsabilidad, en temas de, qué se yo, de constancia y de una operación digamos técnica apoyada. Ya no era recoger ostiones, o digamos, cosechar lo que el mar te da, si no que cultivarlo, entonces el sentido de esa, de esa asistencia técnica fue justamente eso” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

Sin embargo, informantes del sector público reconocen que no hubo mayor vinculación entre SERCOTEC y la UCN. A su vez, afirman que esta última institución realizó la transferencia tecnológica para lograr cultivar sin contar aún con las concesiones:

“Nosotros no tuvimos interacción con la UCN, pero no muy significativa en ese periodo, nosotros tuvimos interacciones con profesionales, que se habían titulado. Pero la Universidad Católica del Norte no tenía como un programa o una política en paralelo, ellos tuvieron un programa que se denominó "trasferencia tecnológica", pero yo diría que, de lo que yo vi, no era una gran transferencia tecnológica, era como una forma de poder validar la producción de semillas, porque en el marco de ese programa, la universidad decía, usted tienen tantas millones de semillas (...) con eso ellos podían iniciar engordas, porque en ese tiempo ellos no tenían las concesiones acuícola otorgadas todavía” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Los informantes exponen que desde finales de 1995 y comienzos de 1996 SERCOTEC facilitó instrumentos y herramientas de gestión para que los pescadores las incorporaran en sus cultivos, para iniciar un trabajo fuerte entre los 1997 y 2002-2003. La necesidad de contar con dichas herramientas puede reflejarse en la siguiente cita:

“Hay aspectos que uno tiene que considerar, que, en un primer plano, a lo mejor no consideraron relevante, pero los aspectos contables, los aspectos de la administración, que puedes tener un plantel súper sano, y súper productivo, y con muy buenos rendimientos, pero si no tienes un orden, un procesamiento de la información pa’ tomar decisiones, también no es el ideal, entonces no es sólo que salgan ostiones más gordos, más grandes, sino que también hay que entregar otro tipo de herramientas” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Por su parte, los pescadores se contactaron con SERCOTEC al conocer un instrumento público nacional en virtud del cual podían recibir apoyo para levantar y gestionar sus cultivos, lo que se tradujo en proyectos de fomento productivo (PROFO). El primer trabajo realizado fue con la empresa Curunguruco, que posteriormente pasó a llamarse Maral S.A. Gracias a los resultados intermedios de ese apoyo, otras empresas de ostiones comenzaron a interesarse:

“Ellos se contactaron con nosotros, y ellos nos solicitaron, esto surgió el año noventa y cinco, a fines del noventa y cinco, que nosotros, se generó una política de fomento hacia el sector pesquero en general, en la acuicultura y pesquero artesanal, una política nacional, y ellos tomaron conocimiento de aquello y se contactaron con nosotros, y la Federación de Trabajadores del Mar, la FEDRAMAR, su presidente, vicepresidente, secretario, la directiva, tomó contacto formal con SERCOTEC, y pidió trabajar en algunas áreas, o con algunas organizaciones, para indicar un trabajo de fomento productivo” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En este sentido, los proyectos de fomento productivo (PROFO) tenían una duración de tres años, la que logró extenderse gracias a la rotación de grupos de pescadores interesados, quienes se vinculaban con la institución por voluntad propia:

“Trabajamos con algunos primero, después a otros que eran más nuevos les fue interesando, entonces cuando iban terminando unos, o en la mitad, el año dos uno, empezaba el año uno, el otro, o cuando estaba terminando el año tres uno, empezó el año uno, otro, entonces no podía ser una intervención circunscrita pa’ tres años, tenía que ser dependiendo de la dinámica que tuviéramos, de los recursos que tuviéramos, de la focalización en fomento que también tuviéramos nosotros como institución – Sector público, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Con la asistencia técnica de SERCOTEC, la concesión de áreas de acuicultura a la asociación gremial y la transferencia tecnológica realizada por la UCN, los pescadores reconocieron una oportunidad de negocio alternativa a la actividad extractiva, y buscaron aprovecharla:

“Había una oportunidad, tenían las concesiones, tenían el agua, tenían los ostiones, tenían todo, entendieron que era la oportunidad para tomarla, y de dejar de ser estos, digamos, recolectores ilegales de ostiones, para transformarse en cultivadores como los grandes, estas grandes empresas que estaban ahí instaladas y que, digamos, por efecto de la ley de pesca estaban haciendo un uso que ellos sentían como propio, y aprendieron rápidamente, entendieron que esa era la oportunidad y la tomaron” – Sector público, Región de Coquimbo, pasado.

El aprovechamiento de la oportunidad se tradujo concretamente en la conformación de empresas de pescadores, las que inicialmente lograron éxitos considerables. En primera instancia su principal inversión fue su tiempo y fuerza de trabajo, y lograron abaratar costos recuperando sistemas de cultivo que los industriales desechaban y/o no utilizaban. Lograron repararlos y habilitarlos nuevamente gracias a los cursos que contempló la transferencia tecnológica:

“El industrial pone su plata, nosotros no, nosotros ponemos una boya, sacábamos nuestra propia embarcación íbamos a trabajar, por otro lado sabís que decían vamos a poner un par de boyas al cultivo y no nos salía de costo, me entiende, entonces todo esos costos nosotros los ahorrábamos, el material que teníamos, por ejemplo íbamos al basural, recogíamos diez, veinte lanternas que botaban los industriales y nosotros como sabíamos cocer, hemos tenido curso de hacer redes, desmalle, nosotros reparábamos y les hacíamos la malla al sistema de cultivo, entonces nosotros mismos lo reparábamos y nos salía solamente tiempo que lo hacíamos a veces de las horas de trabajo, llegábamos a la playa y recogíamos boyas, que se le saltaban a los mismos cultivos y que ellos no las mandaban a buscar a la playa, entonces las traíamos, las guardábamos, las dejábamos en la casa” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Sin embargo, este proceso no estuvo exento de dificultades. Los pescadores afirman que, antes de consolidar sus cultivos, debieron lidiar con la desconfianza doméstica frente a la ausencia de ingresos económicos diarios, expectativa asociada a la actividad extractiva tradicional. A su vez, los pescadores tuvieron que enfrentar el desafío de planificar sus ingresos, ya que parte de las ganancias de un ciclo debía ser reinvertida para garantizar el siguiente, y con ello mantener los sistemas de cultivo funcionando:

“Cuando llegaba tú el día sábado a la casa después del trabajo con la satisfacción de que era un mundo nuevo, en tu casa decían ¿Y? ¿dónde está el fruto de tu trabajo? O tenías que ir a una reunión a la universidad o tenías que ir a exponer a algún lugar con las autoridades y tus días, y tenías que perder el día de trabajo, difícil, muy difícil, entonces después de eso, ese mundo fue cambiando, empezaron a llegar los frutos y en la medida en que tú te comprometías más con eso, empezabas a ver los resultados (...) pasaba un año y después del año llegabas a tu casa y te repartías ponte tú, un millón de pesos, que era mucha plata en ese tiempo, entonces llegabas con un millón de pesos, o con dos millones de pesos, llegabas a la casa y podías hacer cualquier cosa, y podías programarte” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Posteriormente, gracias a los proyectos PROFO se realizó la contratación de profesionales y apoyo de gestión, como técnicos y secretarios/as, lo que aumentó la complejidad de las empresas de pescadores. Muchas de ellas exportaron importantes volúmenes, y también vendieron sus producciones a industriales para completar sus containers. Con estos últimos, a pesar del conflicto que dio inicio a los cultivos de pescadores, se establecieron convenios de mutuo beneficio: Ya que los pescadores en sus concesiones contaban con buena captación de semillas, las intercambiaban con industriales por insumos para los cultivos, tales como boyas o sistemas.

De acuerdo a los informantes clave, cuando el negocio estaba siendo exitoso sobrevino la crisis del dólar. Orientadas por algunos profesionales, muchas empresas de pescadores asumieron créditos para seguir invirtiendo, lo que finalmente no generó los réditos económicos esperados gracias a la irrupción del ostión peruano en el mercado internacional. Esto comprometió propiedades y bienes de los pescadores, lo que finalmente desincentivó la continuación de gran parte de las empresas. Algunas vendieron sus activos y repartieron los recursos entre los accionistas, en parte para pagar las deudas.

Sin embargo, a pesar de que la irrupción del ostión peruano los golpeó fuertemente, los actores reconocen que internamente las empresas tenían problemas que limitaron su resiliencia a la crisis, particularmente la disparidad en trabajo de parte de quienes se constituyeron como los principales accionistas, además del “abuso” de parte de algunos profesionales. Los pescadores reconocen que, cuando las empresas aumentaron en complejidad, dejaron de ser los verdaderos tomadores de decisiones, lo que perjudicó su “margen de maniobra” frente a la crisis.

Actualmente, los pescadores/cultivadores persisten en su actividad, pero en forma individual. Esto para evitar los conflictos que resultaron de la desintegración de las empresas, las que finalmente liquidaron sus activos y repartieron sus recursos. De acuerdo a los entrevistados, los cultivadores individuales hoy en día tienen bastante éxito:

“Ahora ya hay muchos individuales, hay muchas empresas chicas individuales que por ejemplo ellos por decir hay pescadores solos que te facturan cien millones de pesos al año” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Dichos cultivadores individuales trabajan en forma independiente, y por lo general con apoyo familiar. Esta modalidad es la principal a nivel artesanal en la bahía de Tongoy, y los actores la reconocen como ventajosa respecto a los anteriores intentos de consolidar empresas:

“Ahora son muchas, son muchas, te podría decir en este momento deben a ver empresas o giros comerciales dentro de la bahía mmm unos cuarenta cincuenta, hartos, en el tema artesanal, y son microempresas, que algunos ya son, algunos son prácticamente PYME” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

En síntesis, el paso de pescadores extractores (cazadores-recolectores que viven del día a día) a cultivadores emprendedores (empresarios que viven de la acuicultura) no ha estado exento de conflictos, y además pareciera no haberse desarrollado por completo. Distintos actores afirman que ha faltado una evaluación ex post del proceso, y/o un “fortalecimiento” de las capacidades instaladas.

Por último, es necesario destacar que la transformación de pescadores extractores a cultivadores emprendedores es un fenómeno que se dio fundamentalmente en la Región de

Coquimbo. Aunque en Atacama se han realizado intentos de despertar este cambio (como los esfuerzos invertidos en organizaciones de pescadores como SIBUCAL) los resultados no han sido del todo satisfactorios.

1.2.4.3 Consolidación de redes de apoyo para el cultivo del ostión en la Región de Coquimbo

De acuerdo a los informantes clave, un factor que permitió el éxito de la actividad ostionera –tanto a nivel industrial como artesanal– en la Región de Coquimbo fue la conformación y disponibilidad de redes de apoyo que sustentaron las distintas actividades de los cultivos, tanto en mar como también ofreciendo la realización de los distintos servicios asociados (lavado, reparación, etc.).

Las redes de apoyo se consolidaron gracias a la temprana disponibilidad de mano de obra, principalmente de procedencia local (Tongoy y Guanaqueros,) aunque posteriormente también se recibieron flujos migratorios de zonas agrícolas de la Región de Coquimbo (como Ovalle) y resto de Chile. De acuerdo a los entrevistados gracias a la actividad ostionera Tongoy sufrió una “explosión demográfica”, ya que grandes empresas llegaron a demandar hasta quinientos o seiscientos trabajadores en sus respectivas actividades. Además, todos los cultivos requerían recurrentemente servicios de diversa índole:

“En el apogeo del cultivo, la industria generó mucho trabajo, las familias no solamente contaban con recursos del reparado, que la mamá reparaba linternas, sino que, también sus hijos, su marido, llevaba recurso de sueldo a fin de mes dependiente del cultivo del ostión” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Todos los actores reconocen que en dicho periodo hubo un auge de asentamientos humanos en la zona, los cuales eran atraídos fundamentalmente por la oferta laboral en el ostión. También se conformaron empresas contratistas especializadas en la provisión de servicios para la actividad:

“Tenían una red de apoyo en todo el pueblo, porque había gente con embarcaciones, había gente que reparaba, había gente que lavaba los materiales, entonces estaba todo funcionando en torno al ostión ahí en Tongoy” – Artesanal, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Sin embargo, los actores exponen que en un principio la red de apoyo fue particularmente beneficiosa debido al bajo costo de la mano de obra. Sin embargo, el costo del trabajo fue aumentando a lo largo del desarrollo de la actividad, lo que finalmente fue perjudicial. Esto debido a que el cultivo suspendido del ostión en Chile se caracteriza por requerir gran cantidad de mano de obra:

“Como es una actividad muy demandante de mano de obra, en ese momento la mano de obra era barata, entonces, todo el manejo que había que hacer, para pasarlo de un sistema a otro, para limpiarlo, necesitaba mucha gente, igual que la confección de los sistemas de cultivo, en esa época no habían fábricas, importarlos era muy caro, entonces, había mano de obra disponible para empezar a producir los sistemas acá, entonces, en ese momento eso fue muy importante, y después, a medida que la mano de obra se fue encareciendo, fue un punto negativo” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado.

En el caso de las empresas de mayor tamaño, los informantes reconocen como importante la conformación de la APOOCH (Asociación de Productores de Ostras y Ostiones de Chile) a finales de noventa y principios de la década del dos mil. Dicha asociación agrupó a diversas empresas que colaboraron mutuamente en la apertura y desarrollo de mercados, y además se beneficiaron del conocimiento aplicado brindado por la Universidad Católica del Norte:

“La APOOCH se gesta en una sala del centro de Investigaciones de Ciencias del Mar, de la universidad, y después, en el tiempo, convoca, a los ostioneros, del grupo que eran, más o menos, como diez empresas, porque nunca participaron los chiquititos, pescadores artesanales. Convoca y yo voy a decir, como en un inicio casi a llorar las penas, pero más o menos como...en el año...a finales de los noventa, noventa y ocho, como tiradito pal dos mil uno, recién, por ahí, empieza ya a ver que tiene una posición, y se transforma en un referente a nivel nacional, y empieza a participar mucho tomado de la mano, principalmente, de la autoridad normativa chilena, ahí empieza a participar mucho, y por el lado comercial, empiezan también, a entenderse los productores, desde, conocer mercados, participar en ferias en conjunto, ir a ver cuál era la demanda, y ahí hay un acompañamiento, si ustedes quieren, se reparten, un poco, los clientes, lo que entre nos, no son muchos, dicen, ya, tú te quedai con éste, tú te quedai con el supermercado tanto, no voy a decir, es un cartel, en ningún caso, pero, hay como un acuerdo amigo” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

La asociatividad fue beneficiosa para la consolidación comercial de la actividad, aunque se reconoce que la APOOCH no logró bajar los costos de producción, uno de los mayores problemas de las empresas de cultivos. Por el contrario, a través de dicha asociatividad se logró cumplir con certificaciones en gestión de calidad, supuestamente valoradas por compradores europeos, lo que significó realizar una importante inversión. Posteriormente, las empresas comprobaron que los europeos preferían comprar al proveedor más barato, por lo que las certificaciones no fueron del todo relevantes en términos de mercado. Sin embargo,

gracias a la implementación de estas normas las empresas mejoraron considerablemente su gestión interna, lo que terminó siendo beneficioso para su desempeño comercial.

1.2.4.4 Diferencias entre acuicultores a pequeña escala y pescadores en la Región de Atacama

En la Región de Atacama los acuicultores a pequeña escala tienen especial relevancia. Son actores que no cumplen con las características de pescadores artesanales, ya que no se reconocen como cazadores-recolectores y/o “depredadores” del mar. A su vez, muchos de ellos tienen formación técnico-profesional en acuicultura y ciencias del mar, por lo que el sentido que orienta su trabajo es distinto al de pescadores artesanales tradicionales:

“Tienen otra ética, tienen otra forma de trabajar (...) ellos dicen, no, momento, si yo no soy pescador, yo soy un pequeño empresario, micro empresario, que tengo las características de empresario, en cuanto a gestión, a conocimiento y todo” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Pese a que no se consideran pescadores artesanales, los acuicultores a pequeña escala tampoco tienen las características de empresas medianas (como Hidrocultivos) o industriales. Por este motivo, de acuerdo a los informantes clave, los APE reciben escaso apoyo del sector público, cuyos esfuerzos –al menos desde la institucionalidad pesquera y acuícola– aparentemente se orientan al apoyo y fortalecimiento de organizaciones de pescadores artesanales, como es el caso de SIBUCAL, un sindicato de pescadores y buzos mariscadores de Atacama. En este sentido, diversos actores reconocen las ventajas de los pescadores respecto a cultivadores a pequeña escala en dicha región:

“Ellos (los pescadores) tienen suerte, porque están justo en la mitad, reciben apoyo por ser pequeños acuicultores, pero también reciben mucho apoyo por ser pescadores artesanales ...eso es lo que critica J. (acuicultor a pequeña escala) ... si yo soy acuicultura a pequeña escala, no me dan los mismos recursos, o apoyos que se le dan a ellos. Por ejemplo, SIBUCAL, ahora se ganó un Fondo de Fomento a la Pesca Artesanal, por, seis millones en semillas, pero eso no existe para J., pero sí existe para el sindicato, ahora, me acaban de avisar, que se ganaron un Fondo de Fomento por ochenta millones de pesos, SIBUCAL, que es un programa de tres años, con semillas, linternas, una bolsa de trabajo, me entiendes, pero eso, por ejemplo, no tiene A., ellos no tienen eso” – Academia, Región de Atacama, presente.

Los APE critican el escaso desarrollo logrado por los pescadores (traducido en una consolidación comercial aún insipiente) pese al apoyo recibido. De haber contado con ese

apoyo, señalan, probablemente habrían impulsado aún más la acuicultura a nivel regional, considerando los logros que han alcanzado con recursos limitados:

“Aquí no hay, aquí la realidad es diferente, aquí no hay pescadores artesanales que hacen acuicultura, aquí hay un puro sindicato que hace acuicultura, y el Estado le da un millón de dólares, y ellos siguen intentándolo. Ahí uno dice, es un fracaso, ¿cómo no va ser un fracaso?” – Artesanal (APE), Región de Atacama, pasado-presente.

A su vez, los entrevistados afirman que, a diferencia de los industriales, los APE no cuentan con suficiente “espalda financiera” para lidiar en forma satisfactoria con los altos costos de producción del cultivo suspendido, lo que ha limitado sus posibilidades de mantención y adquisición de insumos (desde semillas a sistemas). Han debido recurrir a la reparación constante, manteniendo las mismas linternas hasta por 15 o 20 años.

Los APE afirman que –pese a la falta de apoyo– han logrado mantener a flote la acuicultura del ostión en la Región de Atacama durante el declive de la industria. Lograron resistir a través de la agregación de valor turístico a la comercialización de “ostiones vivos” en muelle, marcando una diferencia respecto a otras formas de comercialización del ostión (como el commodity IQF).

“La pequeña acuicultura, es como poner un florero en la playa, es una atracción para el turismo, no es la industria, lleno de cosas, no es así, si viene la gente por curiosidad, a preguntar, que lo que hay, y no es un impacto, es un aporte al medio, son diferentes formas de verlo” – Artesanal (APE), Región de Atacama, pasado-presente.

Esto les ha permitido satisfacer el mercado regional en forma exitosa, llegando a “poner en el mapa” los ostiones en una región cuya vocación territorial ha sido históricamente minera:

“Hoy día, los ostiones, que no tendrían nada que ver con la decadencia de la industria del ostión, nosotros no, nosotros nos potenciamos, porque nosotros le dimos un valor al ostión, hoy día casi todos los pequeños acuicultores en Atacama venden ostiones en sus lugares, entonces, ¿qué lo que hizo? se tuvo que reinventar, pero no fue ninguna tarea del gobierno” – Artesanal (APE), Región de Atacama, pasado-presente.

Considerando estas potencialidades, los APE exponen que la actual institucionalidad pesquera y acuícola se encuentra sobrepasada, por lo que es necesario generar nuevas políticas públicas enfocadas a fortalecer a pequeños acuicultores con características ajenas tanto a pescadores como a industriales.

1.2.4.5 Conflicto entre pescadores e iniciativas turísticas en la Región de Atacama

De acuerdo a los entrevistados, en la Región de Atacama en un comienzo se dio una relación conflictiva entre el desarrollo turístico de Bahía Inglesa y el impulso de la industria del ostión. Los actores turísticos criticaban la “contaminación escénica” (acústica y visual) que el funcionamiento de las faenas generaba en los alrededores, afectando el descanso de los visitantes. Los actores industriales reconocen su impacto, sin embargo, atribuyen que muchos problemas se deben a la falta de infraestructura y condiciones ad hoc para el desarrollo de actividades productivas en la zona:

“Ha afectado porque competimos con el turista, con el vacacionista, entonces, se genera algún mal olor, y en algún minuto, de justamente movimientos de residuos, si queda algún estancado, o un ruido, porque hechas a corree un generador, porque trabajas en un horario, de las seis de la mañana, a las ocho de las noches, entonces la punta de los horarios molestan, transito con camiones grandes, en balnearios que tienen una vialidad que no se ha modificado, y no se ha arreglado nada, por décadas de décadas, entonces, lo mínimo que se hace, es pavimentar una huella, que antes era tierra, entonces no hay mejora, entonces ahí impactamos a la comunidad, en realidad, la molestamos” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Los actores industriales reconocen que la actividad desarrollada en grandes volúmenes puede afectar el turismo, aunque no comparten la concepción de “contaminación escénica” que en algún momento se utilizó para describir el impacto:

“Contaminación escénica es una cuestión muy subjetiva (...) así ha habido muchas cosas, no, es que el ruido es molesto, por ejemplo, hemos estado en Caldera, en Bahía Inglesa, que habían algunas casas, que te voy a decir, que a la fecha, después de treinta años, no habrán habido desarrollos turísticos, inmobiliarios potentes, en Bahía Inglesa hay un recurso natural y turístico de bastante potencial, pero hasta el día, siguen habiendo un par de casas de madera, apolilladas, no hay grandes hoteles, no hay nada, y la gente, no, es que yo estoy descansando, y ustedes empiezan a trabajar a las ocho de la mañana, y la sirena de retroceso me molesta, o sea, y a eso, la autoridad le ha tomado más peso, la autoridad sectorial, ambiental, que actúa en bloque, integrada, más peso a eso, que a un desarrollo de una actividad permanente, que trabaja los trescientos sesenta y cinco días del año, para más de quinientas personas de una sola vez, que te traía divisas al país, y que te podía diversificar la actividad productiva que lo que había era una pesca extractiva, deprimida, descendente, o una minería que no

estaba ni desarrollada” – Sector privado, Región de Coquimbo, pasado-presente.

Esto se tradujo en una serie de conflictos entre ambos actores, los que aparentemente revelan problemas de definición de vocación territorial que en aquella época tuvieron lugar en la zona, con presencia de distintos actores que concebían sus respectivas actividades como incompatibles:

“Había proyectos de desarrollo turístico, donde una que otra actividad, se entendía como incompatible con lo que ya estaba, que era la actividad ostionera, y había una constante pugna, por cuál de las actividades debiera predominar” – Sector público, Región de Atacama, pasado.

A pesar de este conflicto entre el desarrollo turístico y las industrias, actualmente los acuicultores a pequeña escala han logrado conciliar la acuicultura del ostión con el potencial turístico de la zona, contribuyendo –en mayor o menor medida– a diversificar la economía local:

“Aquí viene una persona y se come un ostión que está vivo del mar a su paladar, porque tenemos un vivero que se mantiene activo durante el momento en que están acá, y al mejor precio que puede una persona comérselo, aquí vale un ostión, promedio, quinientos pesos, tú vas a un restaurante y debe costar mil y tantos pesos, un ostión congelado. Eso es un aporte al turismo, al pueblo, el pueblo antes no comía ostiones porque no podía comer y pagar diez Lucas, y ahora con un par de Lucas se come unos ostiones” – Artesanal (APE), Región de Atacama, pasado-presente.

A juicio de los entrevistados, esta forma de conciliar el desarrollo turístico con la actividad productiva del ostión es la forma más adecuada de fortalecer la actividad local, y un antecedente valioso al momento de definir estrategias de agregación de valor al producto, especialmente a pequeña escala.

1.2.4.6 Síntesis aspectos socioculturales

Se presenta a continuación una síntesis de la información expuesta previamente:

Tabla 18: Factores de éxito y colapso, aspectos socioculturales según entrevistas

Éxito	Colapso
Arraigo territorial del ostión en las bahías (Bahía Inglesa, Caldera, Tongoy, Guanaqueros)	Falta de seguimiento en capacidades instaladas en pescadores/cultivadores de Tongoy
Transformación de pescadores a cultivadores en Tongoy	Transferencia tecnológica desigual entre la Región de Coquimbo y la Región de Atacama

Disponibilidad de redes de apoyo a la actividad acuícola del ostión en las bahías (mano de obra y provisión de servicios)	Falta de apoyo a la acuicultura a pequeña escala en la Región de Atacama (adversidad entre APE y pescadores)
---	--

1.3 Discusión capítulo I

Se expone a continuación un resumen, consensado y validado, de las entrevistas realizadas a actores clave. La información se presenta en dos tablas, una correspondiente a factores de éxito y otra a factores de colapso.

Tabla 19: Factores de éxito, resumen de entrevistas

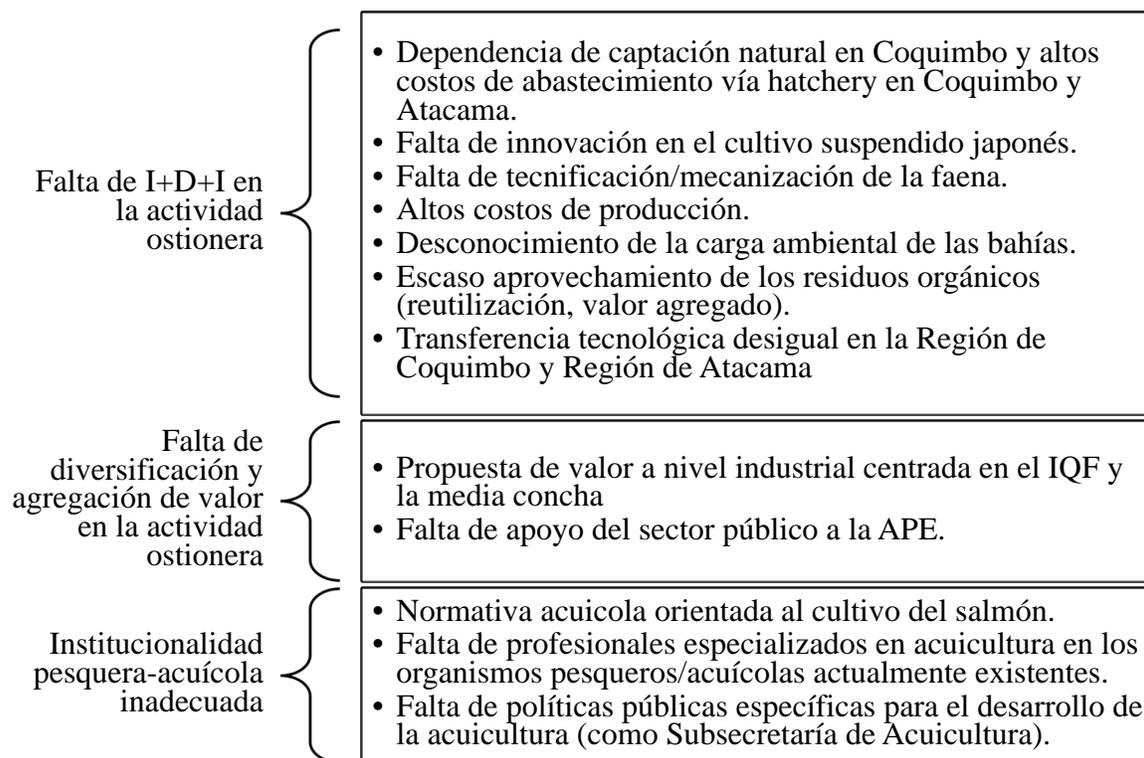
Factores de éxito, resumen entrevistas			
Tecnológico	Comercial	Ambiental	Social
Adaptación del sistema de cultivo suspendido japonés (transferencia y giras tecnológicas)	Entrega de concesiones de áreas de acuicultura y apoyo del Estado	Condiciones ambientales favorables en las bahías	Arraigo territorial del ostión en las bahías (Bahía Inglesa, Caldera, Tongoy, Guanaqueros)
Disponibilidad de tecnología para el desarrollo de los cultivos (acceso a materiales)	Producto de calidad, proveniente de bahías certificadas	Fenómenos ambientales favorables (El Niño)	Transformación de pescadores a cultivadores en Tongoy
Modernización de activos (balsas, botes, grúas, etc.)	Giras comerciales internacionales (conocimiento y apertura de mercados)	Laxitud normativa en extracción de ostiones de fondo (en periodo de desarrollo temprano)	Disponibilidad de redes de apoyo a la actividad acuícola del ostión en las bahías (mano de obra y provisión de servicios)
Financiamiento público para el desarrollo tecnológico	Asistencia técnica a pescadores y apoyo comercial a empresas industriales		
	Giro a la media concha como avance en diversificación		

Tabla 20: Factores de colapso, resumen de entrevistas

Factores de colapso, resumen entrevistas			
Tecnológico	Comercial	Ambiental	Social
Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés	Falta de diversificación en la propuesta de valor (commodity)	Fenómenos ambientales adversos (La Niña, El Niño 1997, tsunami 2015)	Falta de seguimiento en capacidades instaladas en pescadores/cultivadores de Tongoy
Falta de tecnificación/mechanización de los cultivos (faena dependiente de operarios)	Dependencia del mercado francés a nivel industrial	Aumento del fouling por presencia de sustrato en el mar (cultivo extensivo)	Transferencia tecnológica desigual entre la Región de Coquimbo y la Región de Atacama
Déficit en producción regular de semillas (dependencia de captación natural y/o altos costos de hatchery)	Altos costos de producción y creciente ineficiencia en la cadena de valor	Proliferación de toxinas, <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Falta de apoyo a la acuicultura a pequeña escala en la Región de Atacama (adversidad entre APE y pescadores)
	Irregularidad en abastecimiento de materia prima	Normativa ambiental en acuicultura orientada al salmón	
	Falta de estandarización del producto final, problemas procesamiento	Falta de profesionales adecuados (especialistas) en institucionalidad pesquera y acuícola	
	Irrupción del ostión peruano		

A partir de los resultados expuestos anteriormente, se pueden identificar las siguientes problemáticas que confluyeron para el colapso o crisis de la actividad ostionera según los entrevistados:

Figura 6: Problemáticas de la actividad ostionera según entrevistas



Distintos instrumentos públicos han expuesto brechas a resolver en la actividad ostionera de la Región de Atacama y Región de Coquimbo. Al año 2003 la propuesta de Política Nacional de Acuicultura indicó que las principales desventajas de la acuicultura en Chile tienen relación con:

- Carencia de ordenamiento territorial
- Institucionalidad múltiple, sectorializada y centralizada
- Escasos recursos de la institucionalidad pública
- Inadecuada cartografía para la administración territorial de las concesiones
- Deficientes mecanismos de financiamiento para el desarrollo
- Falta de planificación
- Falta de una estrategia adecuada de comunicación y difusión de la información
- Asociaciones gremiales débiles y mecanismos de participación deficientes
- Lejanía geográfica de los centros de consumo
- Escasa diversificación
- Valor de acceso y ejercicio de la actividad acuícola

A su vez, de acuerdo al mismo instrumento las principales brechas del ostión al año 2003 radican en:

- Alcanzar un abastecimiento seguro y estable de semillas

- Mantenimiento de certificaciones sanitarias, disponibilidad de mayores áreas para desarrollar los cultivos
- Disminución del valor de la patente única de acuicultura, el desarrollo de tecnología que permita orientar la exportación a nuevos mercados
- Optimización de procesos productivos.

Por otro lado, al año 2016 en la hoja de ruta del Plan Estratégico Nacional de Acuicultura Sustentable se reconocen las siguientes brechas de la actividad ostionera:

- Ausencia de información sobre los factores ambientales que condicionan la captación de semillas en la Bahía de Tongoy
- Insuficiente respuesta institucional ante dificultades de ordenamiento territorial
- Débil organización gremial
- Inestabilidad de la oferta chilena en mercados de destino
- Importación de ostiones y sustitutos con exigencias sanitarias no equivalentes (como ha ocurrido con el ostión peruano y chino)

Para dar cuenta de estas y otras brechas, la propuesta del año 2003 para la Política Nacional de Acuicultura consideró políticas orientadas a los siguientes temas:

- Crecimiento económico
- Sustentabilidad ambiental
- Protección del patrimonio sanitario
- Equidad
- Institucionalidad pública y marco jurídico-legal
- Investigación y capacitación

Por su parte, el Plan Estratégico Nacional de Acuicultura Sustentable (2016) considera tres ejes transversales para fortalecer la acuicultura a nivel nacional:

- Ordenamiento territorial
- Procesos y prácticas productivas
- Mercado

Las propuestas transversales se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 21: Propuestas transversales del Plan Estratégico Nacional de Acuicultura Sustentable

Eje	Acción
Ordenamiento territorial	Diseñar un nuevo modelo de regulación y localización de la acuicultura
	Implementar un arreglo institucional dedicado a dar soporte de estado a la acuicultura nacional (crear una Subsecretaría de Acuicultura)
	Diseñar un mecanismo de actualización de la Política Nacional de Acuicultura

Procesos prácticas productivas	y	Diseñar e implementar una institucionalidad que de soporte científico-técnico a las decisiones de regulación, desarrollando un sistema de monitoreo ambiental y análisis integrado de la acuicultura
		Diseñar e implementar institucionalidad pública para la coordinación de la innovación, desarrollo tecnológico y transferencia de la acuicultura (incluyendo programa de diversificación)
		Diseñar e implementar un mecanismo dedicado a generar indicadores y dar seguimiento al desempeño de la actividad y sus efectos (Observatorio de la Acuicultura)
		Resolver brechas asociadas a Capital Humano de nivel técnico, universitario y avanzado
		Implementar un mecanismo formal de coordinación de la inversión pública de infraestructura, logística y conectividad habilitante para la acuicultura
		Fortalecer y desarrollar encadenamientos territoriales
		Diseñar e implementar programa para el desarrollo de KIBS de clase mundial
Mercado		Desarrollar sistema para fortalecer el posicionamiento de productos y servicios acuícolas en el mercado mundial (inteligencia de mercado, agregados acuícolas en países con alto potencial, Noto Corriente Alimentaria de Humboldt)
		Promocionar el consumo de alimentos producidos por la acuicultura chilena

Fuente: Fuente: Plan Estratégico Nacional de Acuicultura Sustentable (2016)

A partir de lo expuesto por dichos instrumentos es posible concluir su diagnóstico se encuentra en sintonía con lo acordado por los distintos entrevistados consultados para la construcción de este capítulo.

1.4 Acciones de reimpulso preliminares

Se presenta a continuación una batería de acciones que fueron construidas por el equipo del proyecto, las cuales fueron validadas en etapas posteriores del proyecto (ver capítulos II, IV y V).

Tabla 22: Acciones de reimpulso preliminares, pre validación

Problemática	Problema	Acción (política, programa, proyecto)
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Dependencia de la captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama	Programa inter-regional de investigación, desarrollo e innovación tecnológica en hatchery.
	Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés	Proyecto inter-regional de asociatividad universidad-sector público-sector privado

	Falta de tecnificación/mecanización de la faena	para la innovación del cultivo suspendido japonés.
	Altos costos de producción	
	Desconocimiento de la carga ambiental de las bahías	Proyecto de divulgación de conocimiento académico sobre carga ambiental de las bahías.
	Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)	Programa de investigación, desarrollo e innovación tecnológica en residuos orgánicos.
	Transferencia tecnológica desigual en la Región de Coquimbo y Región de Atacama	Proyecto de asociatividad universidad-sector público-sector privado-sociedad civil para la transferencia tecnológica en la Región de Atacama.
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Propuesta de valor a nivel industrial centrada en IQF y media concha	Programa de fomento de la diversificación acuícola a nivel industrial vía aprovechamiento de residuos orgánicos.
	Falta de apoyo del sector público a la APE	Proyecto de apoyo a la renovación de materiales y abastecimiento de insumos para la acuicultura a pequeña escala.
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Diferenciación de la normativa y exigencias ambientales según tipo de acuicultura (producto).
	Falta de profesionales especializados en acuicultura en los organismos pesqueros/acuícolas actualmente existentes	Programa de asociatividad universidad-sector público para la toma de decisiones en organismos pesqueros actualmente existentes.
	Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)	Flexibilización y simplificación de formularios (innovación pública).
		Flexibilización y simplificación de formularios (innovación pública).

2 CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS EN EL ÁMBITO DE LA TECNOLOGÍA ASOCIADA AL CULTIVO DEL OSTIÓN

2.1 Metodología capítulo II

2.1.1 Criterios de selección de las empresas ostioneras

Para el presente estudio se seleccionaron y encuestaron empresas acuícolas que operan en centros de cultivo, hatcheries y/o áreas de manejo, dedicadas a la producción y comercialización del recurso ostión del norte *Argopecten purpuratus*. Se consideraron aquellas que están catalogadas como organizaciones con fines de lucro (Personas naturales, Sociedades anónimas cerradas y de Responsabilidad limitada) y sin fines de lucro (Asociaciones gremiales y Sindicatos). A su vez, se buscó que las ostioneras seleccionadas hayan demostrado un nivel mínimo de organización y productividad, y que hayan tenido o participación por al menos 10 años en la industria ostionera. Lo que permitirá proponer acciones al corto plazo y programas de mejoramiento y asistencia técnica, con el fin de fortalecer su competitividad e influencia en el mercado de acuerdo a las diferentes escalas de producción representadas en esta muestra.

Tabla 23: Alcance geográfico empresas seleccionadas

Región de Coquimbo	Región de Atacama
Tongoy	Caldera
Guaqueros	Bahía Inglesa
La Herradura	Rocas Negras
Coquimbo	Calderilla
	Huasco

De acuerdo a los criterios de clasificación establecidos, se seleccionaron 12 empresas acuícolas que realizan el cultivo de Ostión del Norte y que se individualizan en el cuadro siguiente:

Tabla 24: Individualización de las empresas encuestadas en Atacama

ATACAMA	Caldera	SIBUCAL	Cultivo Área de Manejo
	Calderilla	Cultivos Marinos Caldera Ltda.	Cultivo
	Bahía Inglesa	Alejandro Montero Rodriguez	Cultivo
	Bahía Inglesa	José Burgos Villaseca.	Cultivo
	Bahía Inglesa	Hidrocultivos S.A.	Cultivo
	Huasco	Cultivos Carrizal S.A.	Hatchery/Cultivo

Tabla 25: Individualización de las empresas encuestadas en Coquimbo

COQUIMBO	Tongoy	Invertec S.A.	Cultivo
	Tongoy	A.G. Tongoy	Cultivo Área de Manejo
	Tongoy	Soc. Comercial Sol Tardío S.A.	Cultivo
	Tongoy	Andacollo ²	Cultivo
	Guanaqueros	Scallop Chile S.A	Cultivo
	La Herradura	UCN Tongoy y Guayacán	Hatchery/Cultivo

2.1.2 Instrumentos de medición

Las encuestas dirigidas a productores, presidentes de asociaciones y gerente propietarios de las empresas identificadas, fue estructurada de la siguiente manera.

Fase I

Concerniente a la descripción e identificación general de las empresas, que contempló los siguientes ítems:

- Identificación de la empresa.
- Información productiva base.
- Caracterización de la infraestructura.
- Caracterización del equipamiento.
- Identificación de Eventos que han afectado su producción o rentabilidad.

Los formularios utilizados para identificar a la empresa y caracterizar aspectos generales nombrados, se muestra en el anexo.

Fase II

Referida específicamente al diagnóstico empresarial. Constituye la base para determinar las fortalezas y debilidades internas de las unidades productivas, y a la vez determinar las oportunidades y amenazas del entorno en el cual se desempeñan las actividades, permitiendo:

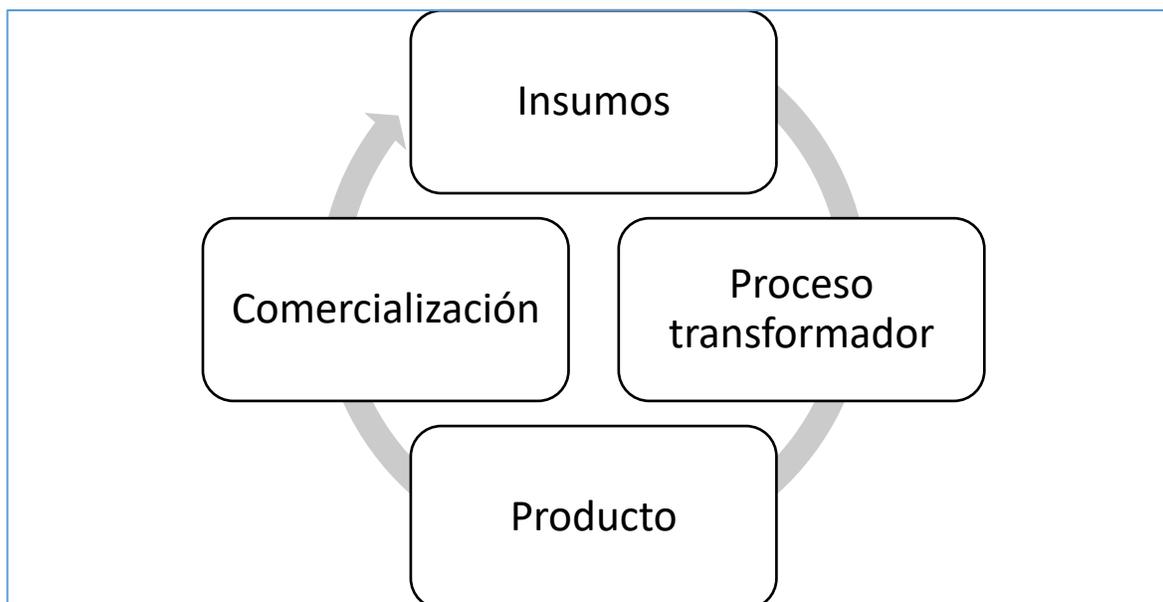
- Describir los problemas identificados.
- Establecer las relaciones de causalidad entre los problemas.
- Determinar las posibilidades del empresario para resolver el problema.
- Establecer las orientaciones posibles de la acción futura.

El diagnóstico analiza cuatro componentes claves: Insumos, Proceso transformador, Productos y Comercialización, los que responden a la lógica del enfoque de sistemas que se observa en la figura siguiente. Dicha figura establece que todo proceso se inicia con la entrada

² Nota metodológica: Andacollo es una empresa que paró sus funciones, pero para efectos de historia de cultivo es muy valiosa su opinión.

de los insumos, o materias primas, las que se someten a un proceso de cambio o transformación, en el cual participan varios actores (los trabajadores) con sus conocimientos y oficios; además de máquinas y herramientas que van a modificarlos para convertirlos en resultados o productos; los que finalmente serán vendidos o comercializados.

Figura 7: Enfoque sistémico de la empresa



Los “insumos” consideran todos aquellos requerimientos básicos, demandados por las empresas para poder operar: semillas, materiales de cultivo, información, recurso humano competente, etc.; y se consideran como la entrada al sistema. El “proceso transformador”, realizado al interior del sistema, considera la producción (tecnología y organización) y la gestión empresarial. El “producto” final y la “comercialización”, son analizados en volumen, calidad, competencia, promoción, venta y distribución, entre otros aspectos.

Los elementos constitutivos de cada uno de los componentes claves estudiados son:

2.1.2.1 Requerimientos básicos

- Abastecimiento de semillas
- Materiales de cultivo
- Conocimientos
- Personas

2.1.2.2 Proceso transformador o productivo

2.1.2.2.1 Producción

Tecnología

- Equipamiento
- Conocimientos
- Productividad
- Control de calidad
- Sanidad y medio ambiente

Organización

- Distribución de funciones
- Distribución en el centro productivo
- Procesos y operaciones
- Tiempos y movimientos
- Conocimiento

2.1.2.2.2 Gestión empresarial

Finanzas

- Crédito
- Liquidez

Administración

- Control
- Costos
- Conocimiento

2.1.2.3 Producto o resultado

- Complementariedad
- Productos sustitutos
- Calidad
- Diversificación
- Costo
- Volumen
- Manejo de utilidades
- Presupuesto empresarial

2.1.2.4 Comercialización

- Oferta
- Demanda
- Precio
- Promoción/venta
- Información

- Competencia
- Distribución
- Conocimiento

El cuestionario utilizado para realizar el levantamiento de información, se presenta en el anexo.

2.2 Resultados capítulo II

2.2.1 Identificación y caracterización de las MIPES Acuícolas

Para fines prácticos la base de datos generada con el levantamiento de información se encuentra digitalizada en formato Excel, lo que permitió ordenar y sistematizar la información. En el anexo digital se entrega la ficha de identificación y descripción de cada empresa encuestada. La siguiente tabla entrega la información resumida que describe a las empresas visitadas:

Tabla 26: Información y caracterización de las MIPES acuícolas entrevistadas en la Región de Atacama

Región	Empresa	Nº Trab.	Nº líneas cultivo	Concesión	Producción
ATACAMA	SIBUCAL	10	14	46.5 Ha. Cultivo 51.3 Ha. Área de Manejo	500.000 unid. Ostiones
	Cultivos Marinos Caldera Ltda.	8	8	3 Há Cultivo 9 Há Algas	700.000 unid Ostiones
	Alejandro Montero Rodriguez	2	8	2 Há Cultivo	150.000 unid Ostiones
	José Burgos Villaseca.	2	6	5,8 Há Cultivo	500.000 unid Ostiones
	Hidrocultivos S.A.	30	100	50 Há Cultivo	6.500.000 unid. Ostiones
	Cultivos Carrizal S.A.	6	5	40 Há Cultivo	15.000.000 Unid semillas

La siguiente tabla hace referencia a la Región de Coquimbo:

Tabla 27: Información y caracterización de las MIPES acuícolas entrevistadas en la Región de Coquimbo

Región	Empresa	Nº Trab.	Nº líneas cultivo	Concesión	Producción
---------------	----------------	-----------------	--------------------------	------------------	-------------------

COQUIMBO	INVERTEC	250	550	738.98 Há	35.000.000 unid
	A.G. Tongoy	382	284	250 Há Cultivo	3.600.000 unid
	Soc. Comercial Sol Tardío S.A.	6	28	18 Há	1.500.000 unid
	Andacollo	---	230	60 Há	---
	Scallop Chile S.A	---	336	477 Há	---
	UCN Tongoy y Guayacán	---	14	16 Há	---

2.2.2 Líneas de cultivo instaladas v/s área de concesión

De las 1338 líneas de cultivo destinadas por estas empresas al cultivo de Ostión del Norte; el 86.8% se encuentran instaladas en la región de Coquimbo (1.162 líneas) y un 13.2% en la región de Atacama (176 líneas).

De acuerdo a lo indicado por el Departamento de Acuicultura, de la Subsecretaría de Pesca, se autoriza un mínimo de 2 líneas de cultivo de 100 metros útiles por cada hectárea de concesión, lo que significa que cuando se autoriza una concesión para realizar cultivo de ostión, no se debe mantener menos de ese promedio. Respecto a si se pueden incluir más, no existe limitación más que la factibilidad técnica, ambiental (INFA) y las condiciones oceanográficas como profundidad y oleaje, no obstante realizar más actividades que la especificada en el proyecto técnico original, puede ser objeto de sanción sobre todo si ese proyecto fue visado por la CONAMA.

Las características de los longline subsuperficiales utilizados para el cultivo del ostión en ambas regiones varía entre 110 a 200 metros útiles. Dependiendo de la profundidad, configuración de la concesión, y tipo de embarcación que posea el centro de cultivo. De acuerdo a lo anterior, el 96, 5% cuenta con líneas de 200 metros útiles (1.292 líneas) y un 3,5% líneas entre 120 y 140 metros útiles.

Considerando un área total autorizada de 1644,8 Ha. para que estas empresas desarrollen actividades de acuicultura, se estima un potencial de instalación de líneas de cultivo ascendiente a 1645 líneas de 200 metros útiles como mínimo, de acuerdo al proyecto técnico. Un 3,5 % equivalente a 46 líneas menos de 200 útiles tendríamos un total potencial mínimo de líneas de 1623,4 líneas. En la realidad existe un total de 1338 líneas en ambas regiones, faltando un 17,6% de líneas para cumplir con las 2 líneas/ha mínimo exigible.

Sin embargo, técnicamente en una Ha se puede instalar como promedio 4 líneas/ha, si se considera entonces como una capacidad máxima de instalación por hectárea de concesión (promedio utilizado en Tongoy y Caldera actualmente), se obtiene un potencial para instalar de 3.246,8 líneas de cultivo, con lo cual sólo se estaría utilizando un 41, 2% equivalente a 1.338 líneas en ambas regiones.

2.2.3 Captación de semillas

Para los cultivadores de ostiones uno de los requerimientos básicos es el abastecimiento de semillas, de esto, todas las empresas de Coquimbo indicaron que realizan captación natural complementadas con semillas de hatchery sin embargo todas las empresas de Atacama obtienen sus semillas de laboratorio controlado (hatchery).

Todas las empresas encuestadas manifiestan problemas de abastecimiento permanente y desearían que la oferta estuviera estable durante el año, permitiendo incrementar y optimizar el uso de sus sistemas de cultivo y operación.

2.2.4 Variedad del producto final

De las 12 empresas que se dedican al cultivo de Ostión del Norte, hay 10 empresas que comercializan ostiones y otras dos son productores de semillas. Si consideramos como un total de 10 centros de cultivo, el 69% comercializa vivo los ostiones. Un 27% como producto congelado y fresco refrigerado con un 4%. Si lo trasladamos a regiones la III Región, el 98% comercializa vivo los ostiones en el muelle o en sectores de playa frente al centro de cultivo. Sin embargo, en la IV Región sólo un 25% de los ostiones se comercializa vivo, mayoritariamente se comercializa congelado correspondiendo a un 60%, y un 15% a fresco refrigerado.

El porcentaje alto de comercialización vivo en la III región se debe a una costumbre que se inició años atrás y actualmente se encuentra muy arraigada en esta zona. Lo anterior, por la posibilidad de vender vivos y el público los puede comer en el mismo sitio de producción, situación que en la IV región está prohibido por Servicio Salud Coquimbo. En la IV región la comercialización en forma de ostión vivo, puesto en muelle, para consumo final o venta a intermediarios quienes lo trasladan a planta, lo maquilan, y cierran la venta de acuerdo con el rendimiento final expresado en calibres (unidades de ostiones/kilo seco procesado) en el caso de producto IQF. El principal producto congelado es media concha el cual alcanza tallas menores al congelado IQF, con un buen precio en el mercado internacional, traduciéndose en una mayor rentabilidad en términos de menor tiempo de cultivo comparado con el IQF y donde además se comercializa la concha.

Las demás empresas comercializan el Ostión en forma de fresco-refrigerado (15%) y congelado IQF y media concha (60%), una sola gran empresa vende directo al extranjero en estos formatos.

2.2.5 Forma y destino de venta

En relación a las empresas cultivadoras de Ostión del Norte, la mayoría de las empresas (90%) venden sus productos en forma directa y sólo algunas de ellas (10%) indicaron que sus ventas las realizan a intermediarios.

Las ventas tienen como destino principal el mercado local, 7 empresas lo reportan así, 2 empresas dicen tener como destino el mercado nacional distribuyendo ellos mismos. Y una sola empresa indicó como destino el mercado internacional como venta directa.

2.2.6 Infraestructura

Todas las empresas encuestadas poseen condiciones para llevar su operación en buen funcionamiento. Sin embargo, el detalle de cada una de ellas hace la diferencia al momento de compararlas. Dado el ajuste de la industria al mercado local, la gran mayoría cumple con los requisitos de operación por lo que para términos de efectividad es difícil hacer una comparación entre ellas.

Se destaca que la gran mayoría de estas empresas encuestadas no poseen muelle o embarcadero, lo que indica que existiría deficiencia en la infraestructura portuaria cercana a las operaciones que realizan. Las empresas que ocupan infraestructura portuaria construida principalmente para la pesca artesanal, pagan un derecho a uso de muelle.

Tabla 28: Infraestructura productiva

Item	Resp.	Región de Atacama	Región de Coquimbo
Taller de mantención motores y maquinaria	SI	16%	80%
	NO	84%	20%
Bodegas	SI	100%	100%
	NO	0%	0%
Pañol de buceo y herramientas	SI	80%	90%
	NO	20%	10%
Muelle o embarcadero	SI	50%	90%
	NO	50%	10%

Atacama presenta más instalaciones para desarrollar en forma íntegra la producción de larvas de Ostión del Norte, con lo cual buscan dar solución a su abastecimiento de semillas.

2.2.7 Equipamiento productivo

En relación al equipamiento productivo, se puede establecer en términos generales, que la mayoría de las empresas cuentan con lo mínimo necesario para mantener su operación, sin embargo, existe la necesidad imperiosa de renovar o mejorar este ítem.

En algunos casos, y de acuerdo a la experiencia adquirida por la empresa, el equipamiento utilizado se ha transformado en el factor limitante para alcanzar mayores niveles productivos; en otros casos se requiere implementar soluciones tecnológicas que permitan dar cumplimiento a alguna normativa vigente, principalmente medioambiental, como es el caso de las empresas de Tongoy, que de acuerdo al nivel productivo alcanzado, requieren solucionar con urgencia la problemática que les plantea el lavado de su material de cultivo y la eliminación de los desechos generados por esta actividad. Estos son problemas transversales, puesto que deben ser solucionados por todas las empresas encuestadas, sin importar en que región se encuentre y si se dedica a la acuicultura, a la administración de áreas de manejo.

2.2.8 Diagnóstico de la gestión tecnológica de empresas

En cuanto al diagnóstico estratégico realizado a las empresas seleccionadas, se han obtenido los siguientes resultados:

2.2.8.1 *Requerimientos básicos*

- **Abastecimiento de semillas:** En términos generales, de acuerdo a los resultados obtenidos un porcentaje significativo de las empresas encuestadas presentan problemas en este ítem. Los problemas que se indicaron tiene relación con el precio, la calidad (crecimiento y mortalidad) y volúmenes disponibles, estos fueron reportados por las empresas de principalmente en Atacama, en menor medida se presentan en la región de Coquimbo, dado que estas se basan en captación natural en un 70% y de hatchery en un 30%.
- **Materiales de cultivo:** En este punto el total de las empresas encuestadas, indicaron conocer sus requerimientos y su necesidad de reemplazo permanente. Acusan una falta de oferta de materiales de cultivo y apoyo en la innovación y adaptación de nuevas tecnologías para hacer más eficiente el manejo y reducir costos de inversión en este ítem.

2.2.8.2 *Personas*

En términos generales, el nivel de calificación de los trabajadores del sector es predominantemente bajo. Si bien se declara la existencia de sistemas para definir competencias laborales y evaluar el desempeño de los trabajadores, estos no son adecuados y carecen de la rigurosidad requerida.

En estas empresas no se diseñan Planes de Capacitación basados en las deficiencias que presentan sus trabajadores, sólo participan pasivamente de ofertas diseñadas por terceros.

Mayoritariamente no se aplican procedimientos para determinar el grado de satisfacción de las personas involucradas en la empresa, ni para prevenir riesgos sobre su salud.

Todos declaran la necesidad de obtener capacitación de su personal en forma permanente y que sea reconocido.

2.2.8.3 *Proceso transformador*

2.2.8.3.1 Producción

- **Equipamiento:** De acuerdo a los resultados obtenidos, un porcentaje significativo de los encuestados requiere más y mejor equipamiento del que tiene o de alguna forma poder renovarlo.
- **Conocimiento:** Se encuentra un alto porcentaje de empresas que han recibido capacitación en cuanto al proceso productivo, sin embargo, la aplicación y estandarización no ha llegado a cubrir suficientemente las demandas y satisfacción empresarial.
- **Productividad:** No existe claramente la imposición de metas empresariales en base a lo que exige el mercado o los potenciales clientes, ya que fundamentalmente estas están relacionadas con el proyecto técnico original del centro. Coquimbo presenta un mayor grado de complejidad en su estrategia productiva, principalmente por que las grandes empresas ostioneras se encuentran presentes en esta región.
- **Control de calidad:** La mayoría de las empresas encuestadas no tienen por escrito sus procesos productivos, y no presentan mecanismos de control de calidad de sus procesos.
- **Sanidad y medioambiente:** A pesar de conocer los principios de producción limpia y las normas sanitarias exigidas para su producción, un elevado número de empresarios no aplica Planes de Contingencia y tampoco las Normas Sanitarias, ya sea por no saber cómo hacerlo o por no tener recursos para su aplicación.

2.2.8.3.2 Organización

- **Distribución de funciones:** Existe un alto grado de informalidad en la distribución de sus funciones laborales. La mayoría de estas empresas no posee una estructura organizativa escrita, ni sus trabajadores conocen su función laboral por escrito. Las empresas de la Región de Atacama son las más atrasadas en relación a tener una estructura formalizada. No deja de llamar la atención este hecho, ya que estamos analizando empresas formales, las que deberían tener una estructura bien establecida y escrita que les permita generar indicadores de gestión.
- **Distribución en el centro productivo:** En la mayoría de las empresas su distribución operativa y espacial cumple con sus expectativas, sin embargo, es importantes mencionar que en la mayoría de las veces no se ha implementado planes de mejoramiento a pesar del tiempo que llevan en operación.

- **Tiempos y movimientos:** De acuerdo a los resultados obtenidos, un porcentaje significativo de los encuestados no mide, ni registra los tiempos de trabajo en cada operación. Dado los distintos rangos de operación no fue posible estandarizar una medida que satisficiera la implementación de ello a los encuestados.
- **Conocimiento:** La cobertura de los programas de capacitación, en este segmento empresarial, es relativamente baja. En términos generales, las capacitaciones realizadas en el sector, en aspectos relacionados con mejoras de su proceso productivo, no han sido pertinentes, o no se han orientado a los requerimientos, ni necesidades reales de las empresas. Falta un análisis detallado en este aspecto a cada una de las empresas en particular.

2.2.8.4 *Gestión empresarial*

2.2.8.4.1 *Finanzas*

- **Crédito:** Gran parte de los empresarios administran recursos propios o de sus familias para manejar su empresa; aunque también han recurrido a la banca pagando por lo general, sus compromisos a tiempo. A pesar de lo anterior, el 90% cree que necesita más crédito para seguir funcionando. Los empresarios indican que han tenido problemas para acceder a financiamiento bancario y solo un 20% se financia por otros medios como capacidad de a empresa a enfrentar las inversiones y operaciones de sus centros.
- **Liquidez:** De acuerdo a los resultados obtenidos, un porcentaje significativo de los empresarios encuestados presentan liquidez, con lo cual pagan sus gastos mensuales, pero agregan que cumplir con sus exigencias requiere de mucho esfuerzo. Además, un 100% declara que esta liquidez proviene de su negocio.

2.2.8.4.2 *Administración*

- **Control:** De acuerdo a los resultados obtenidos, un porcentaje significativo de los encuestados, sobre el 90%, llevan registros de ingresos y egresos; leen balances y se mantienen actualizados en su información contable. Sin embargo, sólo una fracción menor de ellos, utiliza indicadores de control para evaluar el estado de su proceso administrativo. Los empresarios encuestados comentan para este Item que los indicadores que utilizan son los que le reporta el contador.
- **Costos:** Un alto número de las personas encuestadas (80%), declaró saber cuánto cuestan sus productos terminados considerando el pago de la concesión, energía, combustible y otros, en la estimación de este costo.
- **Conocimiento:** La cobertura de los programas de capacitación en temas relacionados con gestión empresarial, ha sido relativamente alta, sin embargo, estos no han estado bien orientados, lo que ha generado que persistan las necesidades de capacitación y asistencia técnica en este tema. Las dos regiones indicaron, con una alta frecuencia, que requieren de capacitaciones para mejorar su gestión empresarial.

2.2.8.5 *Producto o resultado*

- **Producto sustituto:** No existe mayor conocimiento del mercado de sus productos, particularmente en cuanto a la existencia de productos sustitutos o complementarios, lo que dificulta la generación de nuevas estrategias de comercialización. Se refleja en el alto grado de respuestas negativas en relación al conocimiento de la existencia de productos sustitutos.
- **Calidad:** A pesar que un alto porcentaje de los encuestados declara aplicar conceptos de calidad en su producto (80%) y recibir la aceptación de sus clientes (86%), existe un porcentaje importante (90%) que piensa que puede mejorar su calidad y que su producto no es mejor que la competencia. Todos los empresarios encuestados de las dos regiones, manifiestan que se puede mejorar la calidad de su producto.
- **Diversificación:** Aunque un alto porcentaje declara dar valor agregado a su producto (70%), principalmente por calidad del mismo (en vivo) no existe una noción clara al respecto y la realidad indica lo contrario. La totalidad de los encuestados manifiesta disposición a incorporar otros productos a su línea productiva, para complementar su producción anual.
- **Costo:** Un porcentaje importante de los encuestados conoce el costo unitario de su producto y tienen conciencia en la idea de poder bajarlo.
- **Volumen:** En la mayoría de las empresas, su nivel de producción está más ligado a factores internos que a una demanda externa. Aunque un porcentaje importante de los encuestados declara conocer la demanda y poder responder a ella en cualquier momento, la verdad es que depende de las limitantes productivas que presenta la propia empresa. Las empresas encuestadas de la Región de Atacama no responderían ante un aumento en la demanda, ellas tienen bajos volúmenes de producción. Las empresas encuestadas de la Región de Coquimbo indica poder dar respuesta, esto se debe a que tienen mayores niveles de producción.
- **Manejo de utilidades:** Un 40% de las empresas encuestadas declara que las utilidades que genera, las reinvierte para hacer crecer su negocio y el 60% restante no ha logrado generar utilidades, ya sea porque están recién iniciadas o porque sus producciones son muy pequeñas.
- **Presupuesto empresarial:** Aunque un porcentaje significativo de las empresas encuestadas (90%) declara que las ganancias de la empresa cubren sus costos de operación, otro porcentaje importante declara no tener elaborado un presupuesto para sus operaciones (50%). Se observa que es alta la frecuencia de empresas que indican no tener elaborado un presupuesto, ni mensual ni anual.

2.2.8.6 *Comercialización*

- **Oferta:** Los empresarios encuestados declaran tener pleno conocimiento de los otros productores de su región. Un 60%, manifiesta estar asociada con otro productor y un

90% manifiesta la disposición a asociarse con otros productores. Un número importante de empresarios encuestados declara que su producto no tiene ventajas comparativas con sus competidores.

- **Demanda:** Los empresarios encuestados declararon, en un 90%, que su demanda es permanente, aunque esta apreciación sea sólo del ámbito local. Este porcentaje disminuye a un 60% en las empresas encuestadas en la Región de Coquimbo. La utilización o manejo de herramientas para obtener nuevos clientes es muy reducido (10%). Un alto porcentaje de empresarios encuestados declara que la demanda de su producto no es suficiente. Esto se observa en todas las empresas encuestadas de las dos regiones.
- **Precio:** Un 20% de las empresas encuestadas, no conoce su precio mínimo de venta. Esto incrementa los riesgos del negocio, al desconocer los rangos de precio en que se puede mover la venta. Un porcentaje importante de los empresarios encuestados (40%), en forma general, declara no poder mantener estable el precio de venta de su producto. Se detalla que este porcentaje es mayor en la Región de Atacama. En la Región de Coquimbo, los empresarios encuestados manifestaron una mayor frecuencia de las respuestas afirmativas.
- **Promoción/venta:** Un porcentaje importante de los empresarios encuestados (60%), declararon no tener una venta buena y fluida de su producto. El 90% declara no realizar ninguna publicidad que permita mejorar las ventas. A esto se agrega que un 80%, afirma no realizar ningún tipo de promoción de su producto.
- **Información:** Un porcentaje significativo de los empresarios encuestados (80%) manifiesta manejar información sobre sus competidores. El 80% de los mismos declara no tener información ordenada sobre su mercado, lo que refleja la escasa sistematización en la obtención de información.
- **Distribución:** El 90% de los empresarios encuestados declara tener los medios para distribuir toda su producción. Aunque sólo un 50% expresa tener ventajas sobre el resto. Si se ve lo que pasa en las regiones, la tendencia es que en todas las empresas encuestadas de las Regiones de Atacama y Coquimbo presentan porcentajes similares.
- **Conocimiento:** La cobertura de los programas de capacitación y asistencia técnica en temas relacionados con la comercialización de sus productos, según los empresarios encuestados y en forma general, ha sido baja y no han logrado satisfacer las necesidades de las empresas (80%).

2.3 Discusión capítulo II

2.3.1 Discusión ámbito tecnológico

En relación al análisis de la infraestructura los empresarios encuestados indicaron que los problemas más importantes son: el déficit en instalaciones para realizar actividades de fijación remota (para alternativa de obtención de semillas permanentes), falta de infraestructura portuaria que permita las tareas de embarque y desembarque, carencia de áreas destinadas a la limpieza, reparación y acopio de materiales de cultivo, y falta de red de agua en los lugares donde se realizan las actividades de cultivo.

En relación al equipamiento productivo, en términos generales, para las empresas dedicadas a la acuicultura, existe un déficit en embarcaciones de cultivo, embarcaciones de apoyo (buceo) y en líneas y material de cultivo; así como en equipos de apoyo a la producción, como son tamizadoras, motobombas y grupos electrógenos.

En este aspecto, el análisis debe considerar el nivel de inversión que significa la adquisición del equipamiento versus el nivel de producción que presenta la empresa, existiendo algunos casos donde claramente será más conveniente incorporar soluciones tecnológicas con menores costos asociados, y menor productividad, pero más acorde al tamaño productivo de la empresa. Debido a esto las soluciones deben ser estudiadas para cada empresa en particular, como proyectos específicos, con escalonamiento en relación al aumento de la producción proyectada y rentabilidad de la actividad desarrollada.

2.3.2 Ámbitos estratégicos de intervención dimensión tecnológica

Sobre la base de este estudio y considerando las conclusiones generales arrojadas con la información levantada in situ, se han determinado ocho ámbitos estratégicos en los cuales es necesario desarrollar capacidades y fortalecer aspectos claves de la empresa. En estos ámbitos estratégicos se deberán concentrar programas de asistencia técnica diseñados para apoyar la gestión productiva de las empresas. Estos ámbitos son:

- Desarrollo Tecnológico y Productivo.
- Calificación del RR.HH.
- Gestión de la Calidad
- Información

A partir del año 2008 las empresas ostioneras exportadoras fueron afectadas por la baja de precio del ostión del norte, cuyo producto exclusivo fue IQF. De las 6 empresas industriales que se encontraban operando ese año; Invertec Ostimar S.A., Camanchaca, San José S.A., Hidrocultivos S.A., Centinela S.A., y el Holding del STI de pescadores Bahía Tongoy, fueron dejando de operar en el tiempo por el valor bajo del kg de ostiones que alcanzó a los US\$8,5/kg a US\$9,0/kg. Hidrocultivos S.A actualmente se encuentra operando.

De las 12 empresas que estaban operando por parte de los pescadores artesanales, destacan Sol Tardío, S. A., Octopus Mar, Sacmar S.A. Barlovento S.A. La mayor parte de estas empresas estaba vinculada al Holding Bahía Tongoy, con compromisos de venta. Las APE pudieron sortear mejor las bajadas de precio internacional debido a su bajo volumen de producción las ventas se concentraban en el mercado nacional. Actualmente se encuentran operando 3 empresas de ostiones y alrededor de 120 pescadores poseen las llamadas “líneas personales” como promedio cuentan con una o dos líneas en las áreas concesionadas de las empresas de los pescadores. La mayoría de estos 120 pescadores pertenecían a los centros que dejaron de operar (APE) donde encuentran que es más cómodo para ellos operar líneas personales porque no se encuentran sujetos a costos fijos como: pagos remuneraciones a trabajadores, INFA, Información Mensual a Sernapesca, gastos de administración, pago concesiones, inversiones de materiales, gastos de operación.

De lo anterior se puede desprender que las grandes empresas no fueron capaces de sostenerse al bajo precio de los ostiones del mercado internacional, sin embargo, las empresas APE pudieron sortear mejor esta situación con el mercado interno del cual se sostienen un 100% y en cuanto al tipo de producto la comercialización es en formato “vivo” con un 98% en la III Región y 20% en la IV Región.

Tabla 29: Ámbitos estratégicos y desafíos dimensión tecnológica

Problemas detectados	Ambito estratégico	Desafío
<ul style="list-style-type: none"> • Baja capacidad productiva por falta de equipamiento. • Equipamiento productivo limitante, deficiente e incompleto. • Falta de acceso a tecnologías adecuadas para el autoabastecimiento de semillas. • Falta implementar soluciones tecnológicas para el lavado de material de cultivo, fijación remota y procesamiento de recursos en planta. • Falta infraestructura adecuada para producción, conservación y almacenamiento de productos. • Falta de tecnología nueva para facilitar procesos productivos. 	<p>DESARROLLO TECNOLÓGICO Y PRODUCTIVO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente desarrollo tecnológico y de infraestructura.

<ul style="list-style-type: none"> • Falta de agua potable y energía eléctrica en algunas localidades. • Sub-utilización de concesiones marinas. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Falta capacidad técnica especializada en las áreas claves de la empresa. • Bajo nivel de calificación de los trabajadores del sector. • Baja rigurosidad en los mecanismos de evaluación de desempeño en trabajadores. • Escasa pertinencia y calidad de las capacitaciones relacionadas con su proceso productivo. • Falta desarrollar competencias en el personal vinculado a funciones comerciales. • Baja cobertura y pertinencia de los programas de capacitación en temas comerciales. 	<p>CALIFICACIÓN DEL RR.HH.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de calificación del RR.HH.
<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de estrategias productivas a mediano y largo plazo. • Falta de acceso a tecnologías adecuadas para agregar valor a sus productos. • Carencia de mecanismos para el control de la calidad de sus procesos. • Inexistencia de manual de procedimientos o instructivos con 	<p>GESTIÓN DE LA CALIDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente calidad de procesos y productos.

<p>descripción de su proceso productivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo volumen productivo, limitado por la incapacidad técnica y no por la demanda de su producto. • Baja diversidad en los recursos producidos (mayoritariamente ostiones de cultivo falta diversificar aprovechando las instalaciones). • Escasa elaboración de los recursos producidos, venta principalmente vivos. • Inadecuada evaluación de los procesos productivos. • Escasa estandarización de la calidad de sus productos. • Escasa sistematización en la toma y registro de la información productiva. • Falta de asesorías técnicas destinadas a implementar planes de mejoramiento de sus procesos productivos. • Falta de medidas preventivas y planes de contingencia. • Desconocimiento de la normativa medioambiental y sanitaria.. • Falta certificación sanitaria y medioambiental. 		
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Baja conectividad a Internet. • Falta de una plataforma de información del Ostión guiada por una institución colegiada, que puedan acceder las empresas. • Difícil acceso a información relevante para la toma de decisiones del negocio. • Falta de contactos comerciales para adquirir materias primas. • Falta promoción y publicidad de sus productos. 	INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo acceso a la información.
--	--------------------	--

Estos ámbitos estratégicos en lo tecnológico deben complementarse con los siguientes ámbitos en lo tecnológico-empresarial:

Tabla 30: Ámbitos estratégicos y desafíos en los aspectos tecnológico-empresariales

Problemas detectados	Ambito estratégico	Desafío
<ul style="list-style-type: none"> • Bajo desempeño gerencial empresarial. • Deficiente capacidad financiera y administrativa. • Toma de decisiones sobre una base intuitiva. • Baja relación con instituciones financieras. • Falta visión de negocio. • No existe la imposición de metas empresariales en base a lo que exige el mercado o los potenciales clientes. • Baja cobertura de programa de capacitación en gestión empresarial. • Falta de conocimiento para elaborar presupuestos. • Confusión entre el gasto familiar y el gasto de la empresa. • Desconocimiento del costo unitario de su producto. 	GESTIÓN EMPRESARIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente gestión empresarial.

<ul style="list-style-type: none"> • Baja re-inversión de utilidades en la propia empresa. • Baja utilización de indicadores de control para evaluar el estado de su proceso administrativo. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura organizacional vertical y autocrática. • Alto grado de informalidad disminuye eficiencia productiva. • Falta definir objetivos comunes, que permitan generar intereses compartidos. • Existe un alto grado de informalidad en la distribución de funciones laborales. • Inexistencia de una estructura organizativa escrita. • Inexistencia de mecanismos que permitan determinar el grado de satisfacción de las personas que trabajan en la empresa. 	ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Informalidad en la organización de la empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • Baja asociatividad con otras empresas. • Inexistencia de un programa integral que vincule a la empresa con mercados nacionales e internacionales, mediante tecnologías adecuadas al tamaño de su oferta. • Escasez de agrupaciones que permitan formar redes de negocios. • Implementar apoyo tecnológico disponible y abierto para las empresas 	ASOCIATIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Escaso nivel de asociatividad inter-empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades con el valor y calidad de la materia prima • Escaso poder negociador con proveedores. • Escaso capital para comprar insumos. 	ESTRATEGIA COMERCIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente desarrollo de la estrategia comercial.

<ul style="list-style-type: none"> • Bajos ingresos por desconocimiento de las condiciones actuales del mercado. • Desconocimiento del nivel de competitividad de sus productos. • Desconocimiento del estado real del mercado nacional e internacional para su producto. • Falta de conocimiento del estado real de la demanda y de los canales de acceso a ella. • Poder negociador con compradores. • Comercialización limitada de sus productos (principalmente al mercado local). • Desconocimiento del precio mínimo de venta. (falta evaluación económica personalizada) 		
--	--	--

2.4 Medidas correctivas y acciones, ámbito de la tecnología

Se expone a continuación una batería de acciones correctivas en el ámbito de la tecnología, considerando como insumo las acciones preliminares definidas por el equipo. Las acciones consideradas en la tabla siguiente se encuentran validadas por actores del sector productivo en talleres participativos.

Tabla 31: Acciones para el reimpulso, ámbito tecnológico

DIMENSIÓN TECNOLÓGICA		
Problemática	Problema	Acción
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Dependencia de captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama	Levantar co-financiamientos para la transferencia y adecuación de tecnologías existentes en otros países (principalmente China para hatchery y Japón para captación natural) a través de asociatividad intersectorial (público, privado, artesanales) y organismos o instituciones internacionales para con ello conocer experiencias de los mayores productores de semillas de pectínidos en el mundo.
		Iniciar un monitoreo larval en Atacama para evaluar instalación de colectores para captación natural y contar con una nueva alternativa de abastecimiento de semillas en dicha región (por ejemplo: Bahía Inglesa). En el caso de la Región de Coquimbo buscar financiamientos para monitoreo larval en la bahía de Tongoy para intercambio de información e instalación estratégica de colectores.
		Estimar presencia de bancos naturales en Bahía Inglesa y Tongoy, con miras a consolidar reproductores monitoreados.
	Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés (APE, artesanales e industriales).	Impulsar el desarrollo de cultivos marinos experimentales enfocados en el ostión del norte en sistemas de cultivo intermedio y/o engorda para innovar respecto a la tecnología japonesa y fortalecer la cadena de valor del ostión.
Falta de tecnificación - mecanización de faenas en empresas industriales.		Evaluar e impulsar desarrollos tecnológicos tendientes a mecanizar y/o automatizar labores propias del cultivo del ostión (doble, mantención de redes, maquila, gestión de residuos, entre otros).
		Incorporar a los sistemas de cultivo tecnologías de la información y navegación (drones) que contribuyan a bajar los costos de vigilancia.
Altos costos de producción en APE, artesanales e industriales.		Impulsar proyectos regionales de asociatividad universidades-sector público-sector privado para la innovación en metodologías de cultivo del ostión,

	Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)	desarrollo tecnológico, ingeniería aplicada y transferencia en la acuicultura del ostión del norte, en materia de aprovechamiento de residuos y disminución de costos de producción, diferenciando por región y tamaño de producción, y con resultados socializados en foros regionales donde los investigadores muestren sus avances y los productores privados e instituciones públicas expongan sus necesidades y problemas.
	Transferencia tecnológica desigual en la Región de Coquimbo y Región de Atacama	Realizar y apoyar talleres de acuicultura del ostión del norte con resultados (acuerdos, compromisos y propuestas) sistematizados en documentos escritos dirigidos a autoridades.
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Falta de apoyo del sector público a la APE	Impulsar proyectos de capacitación de capital humano de la APE con énfasis en el respeto de las condiciones de manejo de la acuicultura (sanitización, seguridad alimentaria) y socialización de buenas prácticas de producción orgánica de alimentos.
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Impulsar proyectos de capacitación de profesionales del sector público en cultivo de moluscos, y crear una comisión ostionera que busque optimizar la normativa para cultivo de moluscos en la zona norte de Chile.
	Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)	Incorporar en sitio web de SUBPESCA información sobre concesiones acuícolas (concesionario, fecha de la concesión, ubicación, producción, etc.).

3 CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS EN EL ÁMBITO COMERCIAL PARA EL OSTIÓN DEL NORTE

3.1 Metodología capítulo III

3.1.1 Análisis de la cadena de valor

La descripción de la cadena de valor, según el modelo propuesto por Porter, permitió la identificación de propuesta de mejoras y acciones correctivas en el ámbito comercial para el cultivo del Ostión del Norte. La utilización de esta herramienta de análisis permitió indagar en el interior de la empresa-industria, en busca de una fuente de ventaja en cada una de las actividades que se deben realizar de cara a un reimpulso tanto empresarial como sectorial.

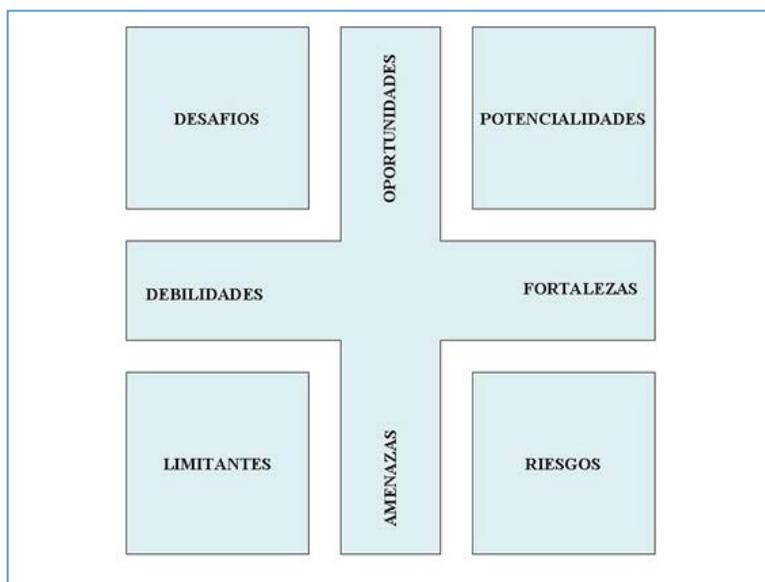
La cadena de valor se centra en el análisis de:

- Actividades primarias (logística interna, producción, logística externa, marketing y ventas, y servicio postventa)
- Actividades de soporte (actividades de infraestructura, gestión de los RRHH, desarrollo tecnológico y servicios generales), y
- Margen del negocio.

3.1.2 Mapa de posibilidades y análisis FODA

Para determinar el estado actual de cada uno de los componentes de la cadena de valor se realizó una revisión bibliográfica que permita sistematizar la información disponible al respecto y se complementó con entrevistas a actores claves del sector como productores, proveedores, agentes reguladores, entre otros, de acuerdo a lo propuesto en la metodología de información primaria. El énfasis se centró en identificar los canales de comercialización y los actuales mercados de destino. La propuesta desarrolla además un mapa de posibilidades y modelo de negocio, es decir, a partir de una combinación de los factores tanto externos como internos de un análisis FODA, se buscan las posibilidades o alternativas de diversificación de mercados y canales de comercialización, la capacidad de innovación y las áreas factibles de mejorar. Todo esto a través de la identificación de desafíos, potencialidades, limitaciones y riesgos tal como lo muestra la siguiente figura:

Figura 8: Metodología mapa de posibilidades FODA



3.1.3 Modelo de negocio CANVAS

El presente análisis se complementó con una propuesta de modelo de negocio sustentado en el método CANVAS o Business Model Canvas (Osterwalder y Pigneur, 2010) y, por lo tanto, sustentado en 9 bloques básicos. Un aspecto importante a considerar es que este modelo permite repensar, en conjunto con los protagonistas de la industria, la forma en que los diferentes actores participan dentro de la cadena de valor, dando origen a las acciones necesarias para mejorar los canales de comercialización y otros aspectos relacionados en los diversos niveles del mercado, tanto nacional como internacional. Esto permitió elaborar un plan de acción donde inicialmente se distinguen medidas que pueden abordarse en el corto, mediano y largo plazo. Las que se retomaran en una segunda etapa del proyecto mediante la socialización e incorporación de mejoras al modelo en base a la retroalimentación de actores relevantes, así como también la identificando de responsables y alcance de escenarios en cada uno de los estados de la propuesta.

Los ejes centrales en los que se sustentó el modelo de generación de valor en la cadena productiva del Ostión del Norte concuerdan con la articulación del modelo CANVAS:

- **Clientes:** Lo constituyen el grupo de personas a los que se quiere ofrecer un bien o servicio. En este caso en particular, se enfocó en mercados nacionales e internacionales que constituyen la base del negocio del Ostión del Norte. Es clave determinar quiénes son los clientes más importantes o para quiénes se está creando valor, pudiendo visualizar productos y subproductos.
- **Propuesta de valor:** Consistió en configurar adecuadamente el producto, seleccionando y jerarquizando adecuadamente los elementos específicos que son más

valorados por los mercados nacionales e internacionales que demandan ostión del Norte en sus diferentes presentaciones o derivados.

- **Canales de distribución:** Corresponde a la forma en que se comunica, alcanza y entrega la propuesta de valor a los clientes (a cada segmento). Considerando además la forma en que los clientes quieren que se acceda a ellos, cómo integrar los distintos canales, cuáles son más rentables, etc.
- **Relaciones con el cliente:** Elementos críticos en el éxito del modelo de negocio para la industria en el reimpulso de esta actividad y uno de los más complejos de hacer tangibles. Existen diferentes tipos de relaciones que se pueden establecer son segmentos específicos de clientes, por lo tanto, es fundamental determinar el tipo de relaciones que esperan los clientes, qué relaciones se han establecido en el pasado, cuál es el valor de dichas relaciones, cómo se integran en el modelo de negocio, etc.
- **Fuentes de ingreso:** Es la forma en que en la industria generará los ingresos y si estos se obtendrán directa o indirectamente. Resulta fundamental determinar si se van a utilizar precios por servicios globales e integrados, FOB o CIF, aranceles, precios fijos o variables, etc.
- **Recursos clave:** Corresponde a los recursos más importantes para el funcionamiento del negocio y/o industria, así como tipo, cantidad e intensidad. Los recursos claves pueden ser físicos, intelectuales, humanos, financieros, investigativos, etc.
- **Actividades clave:** Son aquellas necesarias para entregar la propuesta de valor, deben estar centradas en los aspectos internos y se relacionan con los canales de distribución, la relación con los clientes y los flujos de ingresos.
- **Alianzas clave:** Corresponde a las alianzas necesarias para ejecutar el modelo de negocio de la industria del Ostión del Norte con garantías, que complementen las capacidades de las empresas productoras y optimicen la oferta de productos y subproductos con sus diferentes atributos. Identificación de socios privados y/o públicos, proveedores claves y actividades a desarrollar con aliados son fundamentales.
- **Estructura de costos:** Describe todos los costos en los que se incurren el negocio de la industria del Ostión del Norte al ejecutar el modelo de negocio. Se trata de conocer y optimizar los costos para intentar diseñar un modelo de negocio sostenible, eficiente y escalable.

3.2 Resultados capítulo III

3.2.1 Revisión bibliográfica de aspectos comerciales

La bibliografía en torno al sistema de comercialización del ostión del norte es bastante restrictiva y se encuentra poco actualizada. Entre los estudios más pertinentes están los desarrollados por Prochile para los mercados de España (2008), Estados Unidos (2010), Italia (2011). En cada uno de estos estudios se abordan aspectos arancelarios, controles y certificados sanitarios, competidores potenciales, sistema de distribución y comercialización, caracterización del producto y volúmenes transados.

En relación al mercado español (Prochile, 2008), el informe está centrado en el ostión congelado y se abordan diversos aspectos, como las diferentes certificaciones requeridas, volúmenes y precios de las importaciones europeas de este producto y caracteriza al mercado español de productos del mar desde el punto de vista de la concentración del mercado. Respeto a las certificaciones serían 4 las requeridas, a) Aprobación sanitaria del país de origen, b) Autorización para exportar del establecimiento, c) Certificados de salud y d) Control de salud. Estas certificaciones son complementadas con un listado de Directivas, Decisiones y Reglamentos.

En cuanto a las estadísticas de importaciones, estas no serán consideradas en el presente estudio por cuanto se consideran desactualizadas al ser del año 2007.

En cuanto a la estructura del mercado se plantea que en el caso de los productos del mar se encuentra controlado por pocos y grandes operadores que constituyen alguno de los principales grupos pesqueros de España. Las marcas de distribución son muy relevantes y se observa una diversificación de catálogos y ofertas con mayor valor añadido, donde los platos preparados empiezan a formar parte de la estrategia de penetración de mercado. La distribución comercial está concentrada fundamentalmente en tiendas tradicionales (43%) seguida de los supermercados (36%) y los hipermercados (15%).

El informe también plantea la importancia de que los exportadores participen en las ferias de productos del mar, como CONXEMAR (Vigo) y sostiene que existe una probabilidad alta de que se esté dando una triangulación del producto, Chile exporta a Francia donde se le da valor agregado, se etiqueta bajo una marca francesa de prestigio y se envía al mercado español.

Un aspecto importante de destacar es que en este estudio ya se reconoce a Perú como un nuevo competidor de Chile en los mercados internacionales del ostión, observándose un incremento significativo en su producción y una estrategia orientada al precio, lo que perjudicaría a Chile al tener un mayor costo de la mano de obra.

En el estudio de Prochile (2010), referido al mercado de Estados Unidos, se identifican los requisitos y barreras de entrada, siendo relevante a) El cumplimiento de los estándares de pureza y producción establecidos por la FDA y b) Cumplimiento de la Ley de Seguridad de la Salud Pública y Preparación y Respuesta ante el Bioterrorismo.

En el caso del mercado estadounidense, la población hispana representa una gran oportunidad para el ostión, pues consumen un alto porcentaje de productos del mar, mientras que, en general, los consumidores en Estados Unidos están buscando cada vez más una alimentación sana. Se destaca para este producto un nicho para los ostiones enteros y vivos y las presentaciones gourmet en general.

Se destaca la importancia de utilizar estrategias genéricas de promoción, como participar en ferias de productos gourmet, visitar a los importadores en el mercado de destino y envío de muestras y seguimiento a la aceptación del producto. En el caso de los supermercados el “slotting” (pagar por los espacios dentro de la tienda), los programas de marketing y los “demos” (degustaciones en tiendas) son estrategias complementarias a las genéricas. No

obstante, la mayoría de los supermercados opera a través de distribuidores, evitando el contacto con todas las empresas que quieren vender sus productos.

En el caso del mercado italiano (Prochile, 2011), los requisitos y barreras de acceso son los mismos establecidos para el mercado español. El ostión chileno presenta un importante potencial para ingresar a este mercado, por la alta calidad del producto, su elaboración con altos estándares higiénicos y la ausencia de barreras arancelarias.

En el mercado italiano los ostiones se comercializan en media concha y se consumen con gónadas, lo que implica un menor grado de elaboración y un menor gasto para los productores. No obstante, en este mercado el ostión chileno no se diferencia del peruano, ya que ambos son vendidos como “producto del Pacífico Sur” siendo necesario seguir una estrategia de diferenciación.

En Italia, los mercados mayoristas son fundamentales para la distribución de los productos del mar frescos, los que cuentan con un poder bastante centralizado, mientras que para los productos congelados la situación es totalmente diferente, pues los supermercados se abastecen directamente de distribuidores más pequeños, existiendo una red de unos 150 centros de frío que se encargan de la distribución de este tipo de productos.

Las empresas que están interesadas en exportar ostiones al mercado italiano debiesen realizar las siguientes acciones:

- Participar en ferias del sector y/o apoyar a las empresas italianas importadoras de productos chilenos que estén presente en los eventos feriales
- Realizar misiones comerciales a Italia.
- Invitar a Chile compradores, importadores y periodistas del sector gastronomía y de pesca.
- Establecer relaciones con grandes productores de alimentos congelados y/o supermercados para abastecerles de Ostiones congelados con marca propia.
- Participar en las actividades que organice esta Oficina Comercial, como degustaciones especializadas de productos del mar en restaurantes especializados.
- Presentar al público recetas y modos de preparación del producto. Con ello se consigue que el consumidor final tenga una imagen más cercana y sienta confianza.
- Desarrollar o participar con promociones cruzadas en supermercados o hipermercados.

Los distintos informes de Prochile pueden ser complementados con diversos estudios que abordan directa o indirectamente los aspectos comerciales del ostión del norte o se relacionan puntualmente con alguno de los componentes de la cadena de valor. A continuación, se describen alguno de estos estudios.

Neira e Infante (2002) sostienen que la industria acuícola nacional destinada al consumo directo, en términos comerciales presentan los mismos desafíos: posicionar sus productos con una perspectiva de imagen país, la que es considerada difusa y poco específica en los

mercados mundiales. Esto implica desarrollar un programa de marketing de manera coordinada, donde la imagen país sea reforzada con una imagen producto. Esto implica incrementos significativos en esta materia y que involucre a todos los productores. En este estudio también se plantea la necesidad de mejorar la obtención de semillas en laboratorio, se sostiene que Perú presenta mejores condiciones naturales para la producción de ostiones y que en el caso de Chile es necesario realizar esfuerzos por diversificar el mercado ya que existe una alta dependencia del mercado francés.

Por otra parte, estos autores consideran que para los ostiones las Áreas Aptas para la Acuicultura (AAA) se encuentran restringidas a bahías cerradas, las que siendo adecuadas tienen limitaciones de espacio, lo que restringe el desarrollo del sector.

GESAM (2006) realiza un detallado diagnóstico de la acuicultura a pequeña escala en Chile, donde el Ostión del norte es una de las especies consideradas. Aquí se abordan aspectos técnicos, socioeconómicos, sociales, de comercialización y mercados, instrumentos de fomentos, aspectos normativos y ambientales. Cabe destacar que a través de un análisis de las fuerzas competitivas para el ostión del norte se identifican como barreras de entrada el marco legal regulatorio, las escasas áreas disponibles para el cultivo, la alta inversión y el abastecimiento de semillas. En cuanto a los compradores y proveedores se sostiene que no tienen poder de negociación o es mínimo y que existen suficientes proveedores de materiales. Como amenaza de productos sustitutos se identifican otras especies de ostiones y la producción de bancos naturales en Perú, concluyendo que la rivalidad entre competidores no existe o es imperceptible.

Valenzuela, A., Yáñez, C. & Golusda, V. (2011) realizan una caracterización nutricional del Ostión del norte, cuyos resultados pueden ser utilizados como uno de los componentes de una estrategia de diferenciación. El estudio concluye que el ostión del norte aporta poca grasa, pero contiene una interesante cantidad de ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA), además presenta un bajo contenido de carbohidratos y de colesterol. Además, sostiene que del total de esteroides un 30% corresponde a fitoesteroides. Además, los ostiones constituyen un buen aporte de triptófano, de vitamina B12 (cobalamina) y de sales minerales. Todo esto permite caracterizar al ostión del norte como un alimento sano. En el estudio también se establece que el consumo per cápita de pescados y mariscos fluctúa entre los 5 y 6 kg/año, lo que está muy por debajo de lo recomendado (este es un elemento que se debiese tener en consideración al momento de definir una estrategia de penetración del mercado nacional y poder comprender sus limitaciones).

Vergara, G. (2017) propone una canasta de recursos para el desarrollo de una acuicultura multitrofica a pequeña escala para la Región del Bío Bío, en la que se considera al Ostión del norte. En este estudio se caracteriza la cadena productiva, el mercado y los aspectos normativos. La cadena productiva la divide en cinco eslabones: a) Isumos, destacando la obtención de semillas, b) Producción, dividida en engorda y cosecha, c) Procesamiento, identificando las fases de procesamiento y empaque, d) Comercialización y e) Consumidor (nacional e internacional).

Respecto al mercado internacional sostiene que se comercializan 12 tipos de pectínidos y que la producción acuícola de estos se ha incrementado significativamente en los últimos años, pasando de 1.066.863 Tn el año 2003 a 1.850.916 Tn el 2013, siendo los mayores productores China (86,9%) y Japón (9,1%).

UNTEC (2016) propone una hoja de ruta para el Programa Estratégico Nacional de Acuicultura, en relación al Ostión del norte, se presentan las brechas de información y conocimientos existentes, se plantean soluciones transversales que tienen aplicabilidad en la industria del Ostión del norte. Este estudio plantea que existen escasas fuentes confiables sobre la cantidad y calidad de empleo en la acuicultura nacional. Además, establece que la industria posee limitadas capacidades de expansión, debido al modelo de ordenamiento basado en las AAA. Desde el punto de vista del mercado y la comercialización, este estudio considera que la oferta chilena de ostión es inestable y que en los mercados internacionales tanto los ostiones chilenos como sus sustitutos tienen exigencias sanitarias no equivalentes.

FAO (2008) presenta una descripción sobre el estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y sus proyecciones. Se relevan los aspectos prioritarios y las oportunidades comerciales del sector y las posibilidades de implementar sistemas de repoblamiento. En este estudio se sostiene que el manejo de bivalvos en América Latina presenta tres grandes tipos de problemas: a) El desarrollo de mercados, b) La comercialización de subproductos y c) Los estándares de calidad. Respecto al desarrollo de mercados se destaca la falta de diversidad de mercados externos y su respectiva dependencia de unos pocos compradores. Esto se ve complementado por una reducida capacidad en la oferta como resultado del escaso valor agregado. Así, los principales problemas relacionados con las oportunidades de comercialización se pueden sistematizar en a) Reducida diversidad de mercado, b) Desconocimiento de la demanda interna y externa, c) Escaso valor agregado y d) Desconocimiento de la competencia externa. En este estudio también se plantea la necesidad de realizar misiones tecnológicas, por cuanto pueden contribuir a encontrar soluciones a muchos de los problemas que aquejan al sector por medio del benchmarking, lo que permitiría adoptar prácticas exitosas o generar procedimientos que están ausentes en otros países, lo que permitiría en cualquiera de los dos casos aumentar la competitividad de los productores locales.

FAO (2016) sostiene que en el Atlántico centro-occidental las capturas de ostión virgínico se (*Crassostrea virginica*) se está acercando progresivamente al estado de sobrepesca, lo que hace necesario que se adopten medidas de ordenación, esta situación podría favorecer al ostión del norte abriéndole nuevas posibilidades de mercado.

Yokota-Beuret (2008) aborda los problemas y desafíos de la producción de bivalvos de mediana y gran escala en Chile, en relación a la comercialización aborda las exigencias de los mercados de destino como el de los Estados Unidos y algunos países de la Comunidad Europea. Las exigencias del programa de certificación de aguas, denominado Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB) y el programa de aseguramiento de la calidad para plantas de procesos, basado en el análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP)

son elementos que dificultan el acceso a los mercados internacionales y elevan los costos de producción.

3.2.2 Análisis de la cadena de valor

La cadena de valor asociada al ostión del norte se puede describir a través de las etapas de abastecimiento de semillas, engorda (siembra y desdobles), cosecha, elaboración y distribución. Ver figura:

Figura 9: Cadena de valor del ostión del norte



Si bien las tres primeras fases tienen que ver con los aspectos técnicos del cultivo, los que son abordados en profundidad en el capítulo de resultados de la tecnología asociada al cultivo del ostión, se ha considerado pertinente abordar algunos aspectos en este capítulo por las incidencias que tienen en la cadena de valor de la industria.

Abastecimiento de semillas: Existen dos aspectos que están interrelacionados y que son críticos en el abastecimiento de semillas, el primero de ellos es la alta dependencia que existe de las captaciones naturales, las que presentan importantes fluctuaciones, no existiendo certeza sobre las variables que la condicionan, lo que se ve agravado por la caída en la población de ostiones (por la disminución de empresas produciendo) en la bahía de Tongoy, lo cual implica una menor disponibilidad de reproductores aportando material reproductivo al medio. Esto, de alguna manera, podría estar afectando la producción de semillas en ambiente controlado (hatchery), ya que hay variables que no están suficientemente determinadas. Esto trae como consecuencia una alta variabilidad en los resultados de la producción de semillas en laboratorio.

Engorda: La principal dificultad del proceso de engorda es la presencia de fouling en los sistemas suspendidos de cultivo, esto si bien no produce incrementos en la mortalidad, aumenta los costos por manejo y daña las estructuras de cultivo (GESCAM, 2006). Dentro de esta fase también constituye un problema la falta de automatización en los procesos de desdoble, situación que se hace extensiva a la fase de cosecha.

Cosecha: Tal como se acaba de señalar, la principal dificultad en esta fase es la falta de automatización en el proceso, lo que la hace ser intensiva en mano de obra incidiendo en los costos operacionales.

Elaboración: Los centros de cultivo pueden clasificarse en industriales o artesanales (acuicultura a pequeña escala), una de las diferencias que existe entre ambos es que los primeros se integran verticalmente con plantas de proceso, mientras que los centros pequeños contratan los servicios de maquila cuando requieren vender el producto procesado. Existe

también algún grado de elaboración por parte de los pequeños productores de Tongoy, quienes tienen la capacidad de contratar el servicio de maquila en plantas habilitadas para mercado nacional, el producto resultante es comercializado a nivel local, regional e incluso existe una logística de distribución desde Arica hasta Santiago incluyendo la costa de la Quinta Región. También se utilizan estos canales para la comercialización de ostiones vivos. En la actualidad, la línea de elaboración más utilizada es el congelado en media concha, desplazando al IQF, que era la forma dominante antes de la crisis.

Distribución: El sistema de distribución depende del mercado de destino. En la Región de Atacama existe una fuerte orientación hacia el mercado interno, comercializándose el producto vivo fundamentalmente en las cercanías de los centros cultivos. Aquí se busca aprovechar la demanda que ejercen los turistas. Es importante tener en consideración que la Bahía de Caldera en la actualidad no está certificada, por lo que no puede exportar a Europa.

En el caso de la Región de Coquimbo, la producción está orientada al mercado internacional, el sistema de distribución es relativamente simple, pero complejo de entrar. Éste se podría caracterizar en productor, agente, broker, intermediarios mayoristas y retail, hoteles - restaurantes y mercados minoristas.

Los agentes son los que representan a la empresa proveedora y sus obligaciones son similares a las de un broker.

Los broker son agentes independientes que actúan por cuenta del importador o exportador y no toman posesión del producto. Están focalizados en áreas geográficas específicas y en carteras homogéneas de productos. Los broker pueden contribuir a buscar nuevos clientes y apoyar el proceso de introducción de mercado a través de las relaciones que pueden tener con distribuidores mayoristas o cadenas de supermercados.

Los intermediarios mayoristas por lo general se abastecen de diferentes proveedores configurando grandes volúmenes para venderlos a otros intermediarios, como las cadenas de supermercado, aunque algunas grandes cadenas de supermercados prefieren importarles directamente a los proveedores (productores). Finalmente, los intermediarios mayoristas u otros intermediarios abastecen directamente a los hoteles, restaurantes y distribuidores minoristas.

La importancia de los intermediarios dentro de la cadena de valor depende del cliente final empresarial (no el consumidor doméstico), por ejemplo, existen cadenas de supermercado que solo operan a través de intermediarios, no se relacionan con los productores, mientras que hay otras que prefieren comprarles directamente a los productores. También es importante tener en consideración que una fracción no determinada de las exportaciones puede estar siendo triangulada por la industria transformadora, las que normalmente operan a través de intermediarios.

Para las empresas exportadoras de menor tamaño (medianas, pequeñas y las APE) los intermediarios juegan un rol fundamental al disminuir los costos de transacción (penetración de mercados), especialmente cuando la oferta es un commodity.

3.2.3 Definición de un mapa de posibilidades

Basado en un análisis FODA se establece el conjunto de desafíos, potencialidades, limitantes y riesgos que deben orientar la definición de un modelo de negocio:

Figura 10: Matriz FODA industria de ostión



3.2.4 Modelo CANVAS

La propuesta de un modelo de negocio se sustenta en el método CANVAS, ya que permite identificar la forma en que los diferentes actores participan en la cadena de valor.

Cientes

En términos generales los clientes se configuran dependiendo del mercado de destino, según sea nacional o internacional. En la Región de Atacama la industria se ha orientado en los últimos años fundamentalmente al consumo del producto vivo asociado al turismo. Sin embargo, esta forma de comercialización puede ser perfectamente sustentada por una acuicultura de pequeña escala y no contribuye significativamente a reimpulsar esta industria llevándola a los niveles de producción de pre-crisis, esto debido fundamentalmente a un problema de tamaño de mercado.

En el caso del mercado internacional, por tratarse de un producto commodity los clientes no están caracterizados ni segmentados, y tampoco son de preocupación de los productores locales. La percepción que ellos tienen es que siendo un mercado global y tratándose de un producto homogéneo no es necesario caracterizar al consumidor final.

Esto debiese cambiar en la medida que se avance hacia un producto diferenciado con una fuerte orientación hacia lo natural, nutritivo y gourmet.

Para el mercado internacional y con miras a mejorar la tasa de penetración en los supermercados, los clientes debiesen ser las compañías intermediarias, porque son éstas las que se relacionan con las cadenas de supermercados. Para esto es necesario contar con información completa y verdadera de la oferta exportable, contar con material promocional traducido a la lengua de los mercados de destino (catálogos, folletos, fichas técnicas), además, se hace necesario enviarles muestras de productos y realizar sondeos previos para evaluar la conveniencia de realizar misiones comerciales y de prospección.

Propuesta de valor

Históricamente el Ostión del norte se ha comercializado como si fuese un commodity, llevándolo a competir con ostiones que se comercializan en el mercado internacional bajo la procedencia de Francia, Reino Unido, Canadá y Perú, entre otros. Si bien hay experiencias por tratar de agregar valor comercializándolo en brochetas, las que además, contenían verduras y salmón, la trazabilidad de cada uno de sus componentes y sus respectivas certificaciones dificultaban la elaboración y exportación de este formato.

Una forma de diferenciarse de la competencia es desarrollar los conceptos de producto orgánico, natural o gourmet (ProChile, 2010), proveniente de bahías certificadas. Otro aspecto que debiese destacarse son las características nutricionales de esta especie, la que contiene bajo contenido de grasa, carbohidratos y colesterol, pero contiene una importante cantidad de ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA), además de los fitoesteroles, triptófanos, vitamina B12 (cobalamina) y sales minerales (Valenzuela et al., 2011).

Otro aspecto relevante es que se debe analizar con mayor detalle el destino de las exportaciones de osión del norte, ya que un importante porcentaje es vendido a la industria transformadora, que lo utiliza como insumo para la producción de platos preparados congelados. Analizar esta parte de la cadena de valor es de gran importancia, pues podría señalar el camino que se debiese seguir para dejar de exportar un commodity.

Canales de distribución

Los canales de distribución descritos precedentemente, en la actualidad para poder ingresar a los mercados internacionales los intermediarios mayoristas juegan un rol fundamental, por cuanto son ellos los que tienen el acceso a las cadenas de supermercados. No obstante, también hay cadenas de supermercados que prefieren importar directamente de proveedores o productores.

En el primero de los casos, los intermediarios son la única puerta de entrada a determinados mercados internacionales, ya que es la forma en que se ha configurado la línea de comercialización. En el segundo de los casos, cuando son las cadenas de supermercado las que buscan a proveedores nacionales o internacionales, se requiere contar con productores consolidados, con volúmenes estables y costos de producción competitivos a nivel internacional.

No obstante, en cualquiera de los dos casos, para mantener relaciones comerciales de largo plazo es necesario establecer un flujo comercial permanente y estable que disminuya los costos de penetración. Aquí resulta clave optimizar la logística, es decir, el transporte de forma directa y segura mejorando los enlaces y creando conexiones directas. La alianza con otros exportadores de productos fresco-enfriados o congelados chilenos puede resultar relevante.

De esta forma, se puede establecer que los intermediarios son relevantes dependiendo de las diferentes formas y estrategias de comercialización que existen en los diferentes mercados de destino, las que difieren incluso dentro de un mismo país.

Relaciones con el cliente

Las relaciones con los clientes son bastante básicas, aunque diferenciadas según el mercado de destino. En el caso del producto que es comercializado vivo, se establece una relación directa con el consumidor final, quienes son fundamentalmente turistas. Si bien esta es la orientación que han tomado los productores a pequeña escala de la Región de Atacama, también es posible observarla en los meses estivales en la Región de Coquimbo (Tongoy y Guanaqueros).

En el caso de la producción que se destina al mercado internacional, la relación se establece con intermediarios, de hecho, son muchas veces estos últimos los que contactan a los productores locales. En el caso de los productores industriales, se relacionan con intermediarios o distribuidores mayoristas.

Es necesario profesionalizar las relaciones con los clientes internacionales (intermediarios), la industria nacional debe tener una actitud más proactiva, identificando y evaluando los potenciales clientes para focalizar sus esfuerzos de comercialización. Esto lleva necesariamente a que los productores locales deben estandarizar el producto con altos estándares de calidad y actuar concertadamente para disminuir los costos de transacción.

Fuentes de ingresos

Estas provienen por la venta de un producto que es considerado commodity, no existe diferenciación ni valor agregado, tampoco hay servicios asociados ni productos complementarios. En relación a las exportaciones, los precios están condicionados por los mercados de destino (precio internacional). Esta situación solo podría cambiar en la medida que se logre una diferenciación del producto. Para esto ya se han identificado algunas alternativas, como generar una imagen de producto gourmet o agregar valor a través del desarrollo de platos preparados.

Recursos clave

Estos son fundamentalmente de tipo financiero y específicamente para la acuicultura de pequeña escala. Estos presentan dificultades de capital de trabajo, pese a que con la comercialización del ostión en media concha se disminuyó el tiempo de cosecha en aproximadamente 6 meses.

Para una recuperación de la industria se debe considerar, además, la falta de capital humano especializado, ya que muchas de las personas ligadas laboralmente a la actividad se han reconvertido a otros rubros. Esto, además debe ser complementado por el desarrollo e incorporación de tecnologías que permitan automatizar varias de las labores que se deben desarrollar, especialmente aquellas que están asociadas al proceso de engorda (desdobles). Misiones tecnológicas y alianzas con centros de investigación y desarrollo son fundamentales.

Actividades clave

A lo largo de toda la cadena de valor se identifican como actividades claves el proceso de obtención de semillas, ya sea a través de captación natural o laboratorio, los servicios de reparación y limpieza de materiales, pues es una especialización que se perdió después de la crisis y que tiene una fuerte incidencia en los costos operacionales. En el caso de la elaboración es considerado una actividad clave la mano de obra para el desconchado en media concha, pues es un procedimiento más complejo que el desconchado para el producto IQF y que tiene una incidencia en la presentación y calidad final del producto, al igual que la eliminación de incrustantes que se realiza en las conchas en los procesos de desdoble y cosecha.

Alianzas clave

Los centros de cultivos industriales requieren establecer alianzas con centros tecnológicos para desarrollar proyectos de investigación y desarrollo que permitan introducir un mayor grado de automatización en los procesos de engorda (desdoble) y cosecha. Mientras que los productores a pequeña escala requieren establecer alianzas claves con proveedores de servicios tales como la preparación y armado de sistemas para la captación de semillas, reparación y lavado de materiales de cultivo y mantenimiento y reflote de líneas de cultivo, todas estas actividades están internalizadas en los centros industriales.

Estructura de costos

En la actualidad la industria se ha orientado a la exportación de ostión en media concha IQF, la estructura de costos difiere según el tamaño de las operaciones, las economías de escala y la eficiencia del sistema productivo. De acuerdo a las entrevistas realizadas a las empresas del sector se llegó a establecer la siguiente estructura de costo promedio de acuerdo a la cadena de valor:

- a) Abastecimiento de semillas: estas pueden provenir de captaciones naturales, en cuyo caso el costo unitario es de \$5, o de laboratorio, siendo su costo unitario de \$10.
- b) Engorda: El proceso de engorda tiene un costo unitario de \$70
- c) Cosecha: El costo de cosecha unitario es de \$5
- d) Elaboración: corresponde al proceso de maquila y el costo unitario es de \$100

De esta manera, dependiendo si las semillas provienen de captación natural o de laboratorio, el costo promedio unitario del ostión en media concha IQF, considerando un rendimiento de 35 unidades por kilo, fluctúa entre los \$180 y los \$185. De esta manera, el Factor de Conversión Económico para el ostión del norte en media concha IQF puede apreciarse en la siguiente tabla:

Tabla 32: Estructura de costos (detalle)

Abastecimiento de semillas (%)	Engorda(%)	Cosecha (%)	Elaboración (%)
2,78 - 5,41	38,89 - 37,84	2,78 - 2,70	55,56%- 54,05

3.3 Discusión capítulo III

Desde el punto de vista comercial los factores que contribuyeron al colapso de la industria son:

- a) Falta de diversificación en la propuesta de valor: esto por cuanto la industria se consolidó exportando un producto commodity, sin que se manejaran estándares de calidad.
- b) Un sector industrial dependiente del mercado francés, la concentración de las exportaciones a dicho mercado obedece a dos factores, la primera tiene que ver con

la consolidación de la concentración de esfuerzos desarrollados durante años para penetrar dicho mercado y la segunda, con la incapacidad del sector industrial de incrementar significativamente su producción para penetrar nuevos mercados sin desatender el mercado francés, esto limitado o restringido por las AAA.

- c) Altos costos de producción, básicamente por tratarse de un sistema productivo intensivo en mano de obra y con un bajo nivel de mecanización y automatización en diferentes fases de la cadena de valor (engorda y cosecha)
- d) Irregularidad en el abastecimiento de materia prima, fundamentalmente lo que tiene que ver con la obtención de semillas, esto está caracterizado por variaciones significativas en los niveles de captación de semillas naturales y las altas tasas de aleatoriedad en los niveles de obtención de semillas en laboratorio.
- e) Falta de estandarización del producto final, lo que se identifica fundamentalmente en un problema de procesamiento en la elaboración del IQF, producto de la incorporación agua en el glaceado. Esto indudablemente que afectó la reputación del producto nacional y la fidelización de los clientes internacionales.
- f) Aparición de un nuevo competidor, específicamente Perú, quien prácticamente desplaza a Chile del mercado francés.

Luego, desde el punto de vista comercial, los primeros cinco factores configuran un sector industrial vulnerable, que termina por colapsar con el sexto de los factores.

Desde el punto de vista de las posibilidades que exista una reactivación de la industria del ostión del norte que permita alcanzar niveles de producción y exportación pre-crisis, pero de forma sostenida habría que analizar lo que está ocurriendo hoy en día en la industria.

En la Región de Atacama se ha desarrollado una APE enfocándose en un nicho específico de mercado, los turistas que desean consumir el producto vivo. Esto sumado a la pérdida de certificación de sus aguas, no permite en la actualidad contar con una producción exportable, por lo que resulta difícil que pueda alcanzar los niveles de producción pre-crisis.

En la Región de Coquimbo, la producción está orientada al mercado internacional y se ha pasado del ostión carne IQF al ostión en media concha IQF. Si bien esta es una estrategia Esta es una estrategia basada en costos, pues la disminución del precio por kilo para dado este nuevo formato de comercialización permite disminuir los tiempos de cosecha aumentando de 2 a 3 los ciclos de producción en 36 meses, lo que compensa la disminución en el precio.

Sin embargo, se sigue comercializando un producto commodity, por lo tanto, se mantiene uno el primero de los de los factores (a) que contribuye a generar las condiciones para el colapso de la industria. Además, derivado de la matriz FODA emerge el desafío de configurar un producto gourmet, por lo tanto, es necesario avanzar hacia la diferenciación, desarrollando una estrategia que esté basada en un producto orgánico (proveniente de bahías certificadas), natural, de alto valor nutritivo y gourmet. Esto, adicionalmente permitiría prospectar y acceder a nuevos mercados internacionales, lo que permitirá eliminar el segundo de los

factores que contribuyeron al colapso de la industria (b) y estaría en sintonía con la potencialidad que emerge del análisis FODA, Ingreso a nuevos mercados con producto diferenciado.

En la actualidad la industria ha dado señales de reactivación, fundamentalmente por la incorporación del ostión en media concha IQF, pero manteniendo el mismo sistema de producción asociado a la obtención de semillas, engorda y cosecha, manteniendo los factores de vulnerabilidad (c) y (d) identificados precedentemente. Coincidentemente con esto, entre los desafíos que emergen de la matriz FODA está el desarrollar nuevas tecnologías de cultivo, tanto de obtención de semillas, como de engorda. Resulta evidente que el éxito de la industria en el largo plazo requiere de una disminución en los costos de producción y una oferta estable y permanente a lo largo del tiempo. Por lo tanto, asociado a las fases de abastecimiento de semillas, engorda y cosecha es necesario desarrollar un programa integral de I+D+i que permitan una mejor comprensión sobre los factores ambientales que condicionan la captación natural de semillas, innovar en las tecnologías de cultivo y mecanizar los procesos de desdoble y cosecha.

También es importante señalar que emerge como limitante del análisis FODA la ausencia de inversión en el sector, lo que dificulta el financiamiento de lo que debiese ser el programa integral de I+D+i en todas las etapas de la cadena de valor: abastecimiento de semillas, engorda, cosecha y distribución (en lo que respecta a prospectar nuevos mercados).

Por último, de acuerdo a lo planteado tanto en las entrevistas como en los talleres de validación, hay aspectos institucionales y normativos, que, si bien no están directamente relacionados con los aspectos comerciales, de cambiar podrían dinamizar el sector. Estos cambios se relacionan con la creación de una Subsecretaría de Acuicultura, diseño de un nuevo modelo de regulación y localización de centros de cultivo e instalaciones de apoyo en tierra.

3.4 Medidas correctivas y acciones, ámbito comercial

Se expone a continuación una batería de acciones correctivas en el ámbito comercial, considerando como insumo las acciones preliminares definidas por el equipo. Las acciones consideradas en la tabla siguiente se encuentran validadas en talleres participativos.

Tabla 33: Acciones para el reimpulso, ámbito comercial

DIMENSIÓN COMERCIAL		
Problemática	Problema	Acción
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Altos costos de producción en APE, artesanales e industriales.	Establecer niveles de producción que permitan clasificar a las empresas (industriales, APE, pescadores) para una mejor focalización de la política pública. Si bien los altos costos que debe enfrentar la industria es un problema transversal, la forma de poder abordarlos y sus

		<p>respectivas causas son diferentes. Por ejemplo: Las APE no pueden optar a fondos o beneficios que son propios de pescadores artesanales, pero como privados no cuentan con el patrimonio necesario para poder autofinanciar su desarrollo. A su vez, para poder cubrir una parte de los altos costos que implica cumplir con normas ambientales, se podrían generar instrumentos que focalicen en las APE y en los pescadores artesanales. Por otra parte, está el problema de penetración de mercado, pues las empresas industriales están orientadas al mercado internacional, y las APE y pescadores al mercado nacional lo que requiere también el diseño de instrumentos específicos para cada uno de estos sectores.</p>
	<p>Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)</p>	<p>Impulsar una socialización y articulación de actores industriales, APE y artesanales con el programa regional Más Mar (y otras políticas públicas como FIP, FAP, FIC-R) de reutilización de residuos y descartes de la actividad acuícola en la Región de Coquimbo. La aproximación a un modelo de producción centrada en los pilares de la economía circular permitiría aumentar la rentabilidad del sector al transformar gastos en ingresos</p> <p>Integrar a productores de la Región de Atacama a proyectos que se desarrollen bajo el alero de Más Mar.</p>
<p>Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera</p>	<p>Propuesta de valor a nivel industrial centrada en el IQF y la media concha</p>	<p>Impulsar proyecto de definición de tipologías comerciales del ostión, acoplado a Programa Más Mar y otros proyectos y políticas (FIP, FAP, FIC-R) en la Región de Coquimbo e incorporando en proyectos a productores de la Región de Atacama (con PAC), con miras a generar una “marca país” en productos acuícolas con foco en alimentos para consumo humano, mediante denominación de origen y certificación de seguridad alimentaria. Esto permitiría estandarizar el producto del sector industrial, lo que favorece la</p>

		penetración y mantención de mercados de destino.
	Falta de apoyo del sector público a la APE	Impulsar programa de fortalecimiento de la demanda interna del ostión del norte, y difusión como alimento saludable. Esto permitiría orientar la producción de la APE al mercado interno, donde por un tema de volúmen de producción tiene mayores posibilidades de penetración que respecto al mercado externo.

4 CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS EN EL CONTEXTO AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL OSTIÓN DEL NORTE

4.1 Metodología capítulo IV

4.1.1 Series de tiempo de biomasa y energía disponible del fitoplancton

Revisión de proyectos FIP con relación a las bahías de estudio

Los estudios de capacidad de carga en las bahías de la III y IV región comenzaron a través del proyecto FIP 93-28 (Uribe et al., 1995) a través del cual se buscó dar una respuesta a "cuantos ostiones soportan las bahías sin que baje la tasa de crecimiento y aparezcan nuevas enfermedades". Esto se debió a que en 1993 se obtuvo una captación histórica de semillas de Ostión del Norte a nivel industrial (sobre 230 millones sólo en Bahía Tongoy). Respecto a este tipo de estudios, existen pocos antecedentes a nivel nacional e internacional sobre modelos de capacidad de carga para moluscos bivalvos y están orientados principalmente a ambientes tipo fiordos.

Con el fin de diseñar y validar una metodología que permita estimar la capacidad de carga de Bahía Inglesa y Tongoy, se desarrolló una metodología basada en la integración de los aspectos biológicos relativos a los recursos de interés, oceanográficos y meteorológicos que modifican las condiciones de las bahías y de los relativos a la disponibilidad de superficie en cada lugar, lamentablemente en ese tiempo se trabajó con muchos supuestos por no tener antecedentes como el más importante el sistema de circulación, que en trabajos posteriores se logró desarrollarlo (Uribe et al., 2008).

El modelo seleccionado para las bahías en estudio, considera la oferta de alimento, variable de vital importancia en cultivo de bivalvos, ya que este ítem es suministrado por el medio natural. Dicha oferta depende de variables ambientales, tales como corrientes, nutrientes, productividad primaria, y oxígeno. Siendo este último el que tiene una gran relevancia debido a su rol fundamental en los procesos biológicos de los recursos vivos, ya que les permite respirar y, por ende, desarrollar su metabolismo y que dada su gran variabilidad en las áreas de estudio puede constituir una importante limitante para el desarrollo del cultivo.

Las velocidades de corrientes, estrechamente asociadas al ciclo diario y anual del pseudoefuerzo superficial de los vientos, son un importante factor en el cálculo de la capacidad de carga. Durante el período de estudio se constató que existe una gran diferencia de las velocidades de la corriente entre los períodos de invierno y verano en ambas bahías, siendo notoriamente más intensas en la época de verano, alcanzando 15,6 cm/s en Bahía Tongoy y 9,2 cm/s en bahía Inglesa, mientras que en invierno son de 1.1 y 1.4 cm/s respectivamente, El tiempo de residencia para ambas bahías es del orden de 1 a 1.5 días con altas velocidades de la corriente (verano) y del orden de 20.6 y 8.3 días para las Bahías Tongoy e Inglesa respectivamente, con las menores velocidades de corriente registradas (invierno) (Uribe et al., 2008).). Las variaciones térmicas causadas por El Niño y La Niña

difieren de los cambios observados en la zona ecuatorial tanto en magnitud (son más suaves) como temporalmente (desfase). Los resultados de un estudio de circulación de las aguas en el interior de la Bahía de Tongoy y su relación con la deriva larval, muestra la recirculación de las aguas y por tanto la permanencia de las larvas (Moraga et al., 2011).

4.1.2 Series de tiempo de parámetros para análisis del fitoplancton tóxico y/o nocivo

Respecto del fitoplancton tóxico y/o nocivo, se recopilaron antecedentes disponibles en la UCN, SERNAPESCA e ISP para establecer series de tiempo para parámetros como análisis cualitativos y cuantitativos del fitoplancton tóxico y/o nocivo, detección de toxinas marinas y alteración de las características organolépticas en el Ostión del Norte.

El establecimiento de los parámetros el análisis en el tiempo permitió la identificación de características relevantes para cada toxina registrada en el período investigado tales como el organismo productor y los mecanismos por los cuales actúa, entre otros.

4.2 Resultados capítulo IV

4.2.1 Series de tiempo de biomasa y energía disponible del fitoplancton

Desde agosto del 1990 se instala una estación meteorológica en Punta Lengua de Vaca por el Depto. de Geofísica de la U. de Chile (Moraga et al., 2001) con el objetivo de registrar los vientos favorables a la surgencia en la zona, y como consecuencia la influencia en la Bahía de Tongoy. Los resultados de esta serie se han entregado en varias publicaciones (ej. Rahn et al., 2010) y posteriormente CEAZAMET estableció una red de estaciones con información en línea. El análisis del ciclo diario del viento condujo a considerar el viento de las horas de mayor intensidad (horas de la tarde) y así utilizar el seudoesfuerzo como dato en los análisis.

De la revisión de proyectos FIP (Nº 2006-37) con relación a las bahías de estudio (Tongoy, Guanaqueros, Caldera, Bahía Inglesa) resaltan los resultados obtenidos por Uribe et al. (2008) donde se observó que la disponibilidad de alimento en las bahías está regulada principalmente por el ciclo anual de las condiciones hidrográficas de la columna de agua, como en el período de verano, con una estructura de estratificación de la columna con aguas más cálidas en superficie ($> 16^{\circ}\text{C}$), condición que se observó desde noviembre a abril en las bahías, mientras que para el resto del año se presentó una estructura de mezcla en la columna agua con temperaturas inferiores a 14°C . Esta estructura de la columna de agua es frecuentemente alterada por el proceso de surgencia. En bahía Inglesa se detectó surgencias para los meses de octubre y febrero, mientras que para Bahía Tongoy ocurrió en los meses de noviembre y enero, donde se observó un ascenso de aguas frías ($< 14^{\circ}\text{C}$), pobres en oxígeno ($< 3\text{ml/l}$) y ricas en nutrientes ($> 10\mu\text{m}$ nitrato y $> 2\mu\text{m}$ fosfato) hasta los 10m de profundidad. Próximo a estos eventos de surgencia se presentaron altas biomásas fitoplanctónica ($> 10\text{ mg/m}^3$ de clorofila "a") que se distribuye preferentemente entre los 5 y 15m en la columna. Sin embargo, estas altas concentraciones de clorofila "a" ($> 10\text{ mg/m}^3$) se observan con mayor frecuencia, que los eventos de surgencia en ambas bahías. Cabe señalar que en los meses de septiembre y junio, para Bahía Tongoy, se presentaron biomásas de 16 y 8 mg/m^3 de clorofila "a" respectivamente, sin que se haya observado durante este

período procesos de surgencia, lo que indicaría, que también llega a la bahía nutrientes y altas biomásas de fitoplancton procedente desde el exterior.

Procesos inversos también fueron observados en períodos de 48 hrs, donde se reducen drásticamente las concentraciones fitoplanctónicas, como lo detectado en Bahía Tongoy el 14 de diciembre de 1994, con valores promedio de 1.14 kg/Ha, disminuyendo a 0.15 kg/Ha el 16 de diciembre de 1994. Este proceso coincidió con la presencia de fuertes vientos del sur (> 7 m/s), lo que estaría relacionado con la tasa de renovación de agua de la bahía, que es alrededor de un día en estas condiciones. Sin embargo, en las bahías existe además una tasa de producción que se origina en la propia bahía, la cual para los meses verano fue de 3.69 y 2.34 gr C m²/día para las bahías Inglesa y Tongoy respectivamente, valores puntuales que fueron inferiores a la productividad detectada durante un período de surgencia en bahía Concepción. En los meses de invierno la tasa de producción fue 0.56 y 0.14 gr cm²/día para las bahías Inglesa y Tongoy respectivamente.

La disponibilidad de alimento es alta, si se considera que un ostión adulto (9 - 10 cm), con una tasa de ingestión de alrededor de 10 mg/h, tiene una oferta de alimento media de clorofila "a" (5.7 mg/ m³) para ambas bahías, las cuales presentan una biomasa microalgal 5.8 gr/m³.

El cálculo de capacidad de carga se realizó para la situación de mayor y menor disponibilidad de oxígeno y alimento (biomasa fitoplanctónica, calculada en base a los niveles de clorofila "a", observados durante el estudio). Asimismo, se consideró para la tasa de renovación una velocidad de corriente de 3 cm/seg, por ser la de mayor frecuencia de ocurrencia. Dichos cálculos se realizaron considerando el valor de cada variable integrado entre 0 y 20 metros. Al revisar estos antecedentes creemos que esta integración fue un error, ya que la alta biomasa fitoplanctónica en los 5m no se puede considerar como alimento para ejemplares que están ubicados a 12 m de profundidad. Los niveles máximos y mínimos de oxígeno fueron de 1,87 ml/l (febrero) y de 6,53 ml/l (septiembre), en bahía Inglesa; de 3,47 ml/l (noviembre) y 7,74 ml/l (septiembre), en Tongoy. A su vez las concentraciones máximas y mínimas de clorofila "a", fueron de 2,46 mg/m³ (agosto) y 9,98 mg/m³ (octubre), en Bahía Inglesa. En Tongoy, los valores son de 1,09 mg/m³ (agosto) y de 17,82 mg/m³ (septiembre).

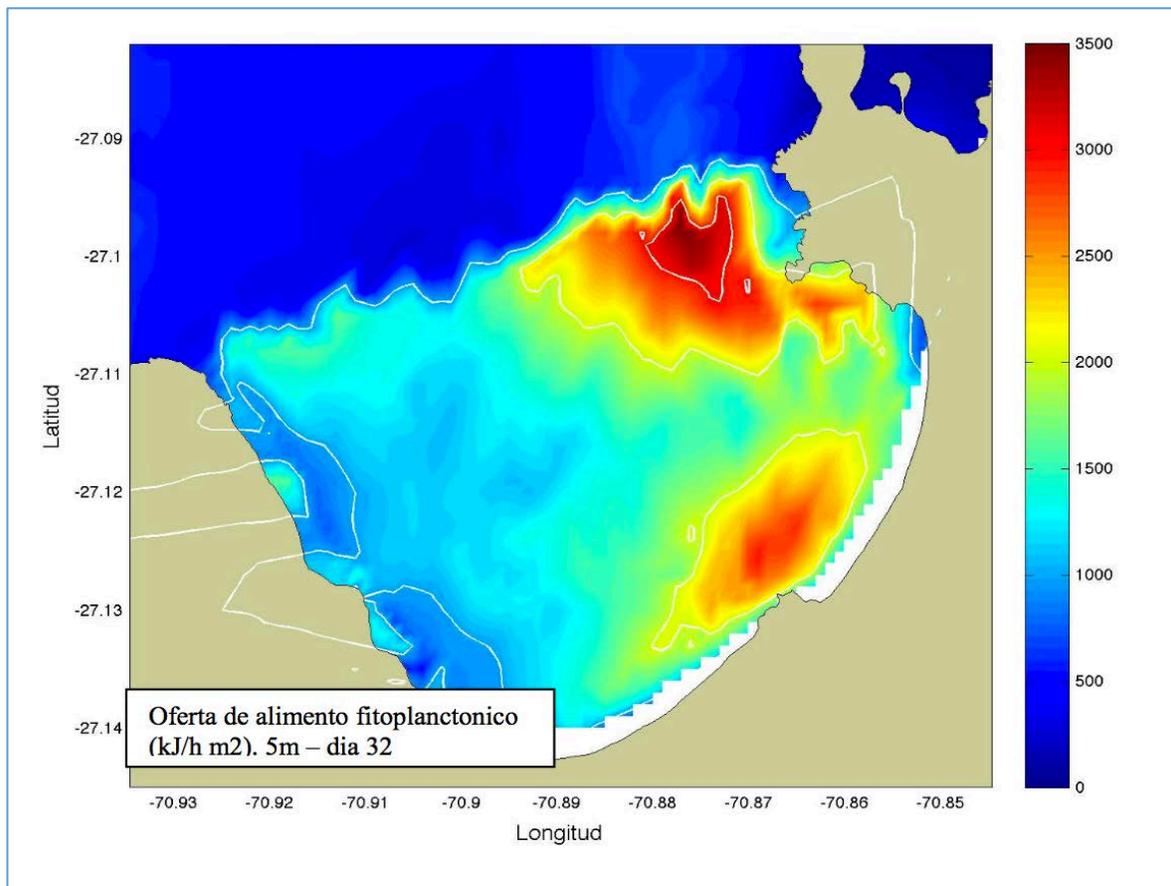
En base a la oferta de alimento, el resultado obtenido indica que los niveles máximos son de 25,58 ton/Ha en Bahía Inglesa y de 12,10 ton/Ha en Tongoy. Producto de un análisis de variaciones porcentuales positivas y negativas del orden de 5, 10 y 15% de las variables relevantes consignadas en la metodología, se observó que el oxígeno es más relevante que el alimento; el cálculo de la capacidad basado en este elemento, arrojó una variabilidad de hasta 9,4 ton/Ha en Bahía Inglesa y de 4,5 ton/Ha en Tongoy. En relación al alimento dichas variaciones porcentuales se traducen en variaciones de hasta 8,8 ton/Ha en Bahía Inglesa y de alrededor de 1 ton/Ha en Tongoy.

El proyecto FIP 2006-37 (Uribe et al., 2008) hace una recopilación exhaustiva de información meteorológica y oceanográfica física, biológica y química, que permite una mejor conocimiento de las bahías, el que fue complementado con un modelo de capacidad de carga similar al de Uribe y Blanco (2001) pero adaptando su aplicación para conocer la variabilidad

espacial, para lo cual en ese trabajo utilizaron un modelo numérico de alta resolución, con lo cual muestran el comportamiento de la bahía en periodos (de surgencia y de relajación que serían los procesos responsables de la productividad de las bahías). Es así como determinan la oferta de alimento fitoplanctónico (kJ/h/m^2), que corresponde a la oferta de alimento en forma de energía (kJ/l), calculada a partir de la abundancia promedio de la biomasa fitoplancton ($\mu\text{gC/l}$) observada en las bahías, multiplicado por la velocidad de la corriente (m/s) obtenida mediante el modelo numérico para cada nodo. Los valores promedio de fitoplancton utilizados fueron de $500 \mu\text{gC/l}$ para Bahía Inglesa y de $1000 \mu\text{gC/l}$ para Bahía Tongoy y $700 \mu\text{gC/l}$ Guanaqueros.

Para este cálculo se asumió inicialmente que el fitoplancton se distribuye homogéneamente en la bahía y que lo que cambia es la velocidad de la corriente. Bajo estas premisas, como se observa en la figura 12, la mayor oferta bruta de alimento ($> 3000 \text{ kJ/h/m}^2$) se presenta en el sector este de Bahía Inglesa y próximo a la playa (Rocas negras) a 5m de profundidad al día 32, periodo de intensificación de la surgencia.

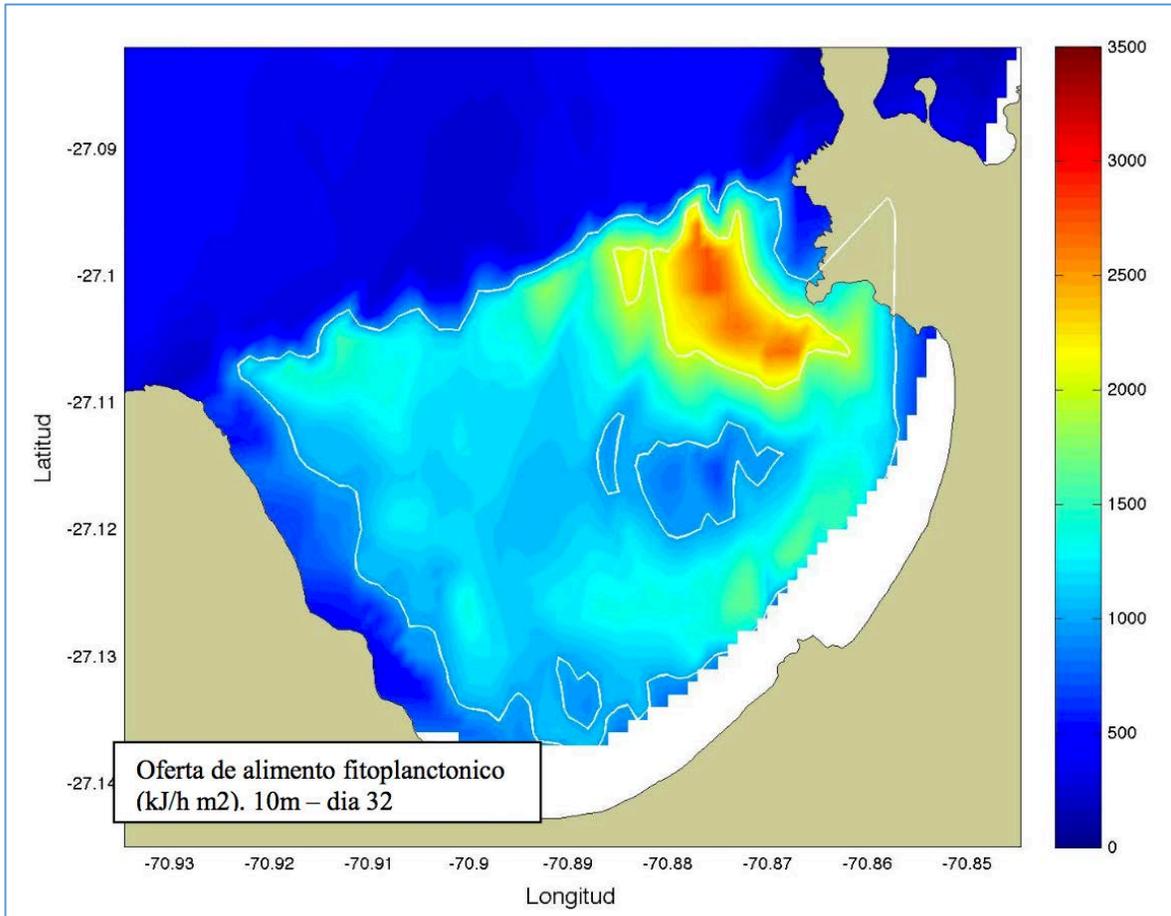
Figura 11: Oferta de alimento fitoplanctonico en Bahía Inglesa a 5 m de profundidad durante un periodo de intensificación de la surgencia (día 32)



Fuente: FIP 2006-37

A los 10m de profundidad se observa una similar estructura de distribución de la oferta de alimento fitoplanctónico a la registrada a 5m de profundidad, sin embargo, se presenta un reducido núcleo de un menor valor (2500 kJ/h/l) y no se observa una oferta de alimento próximo a la playa.

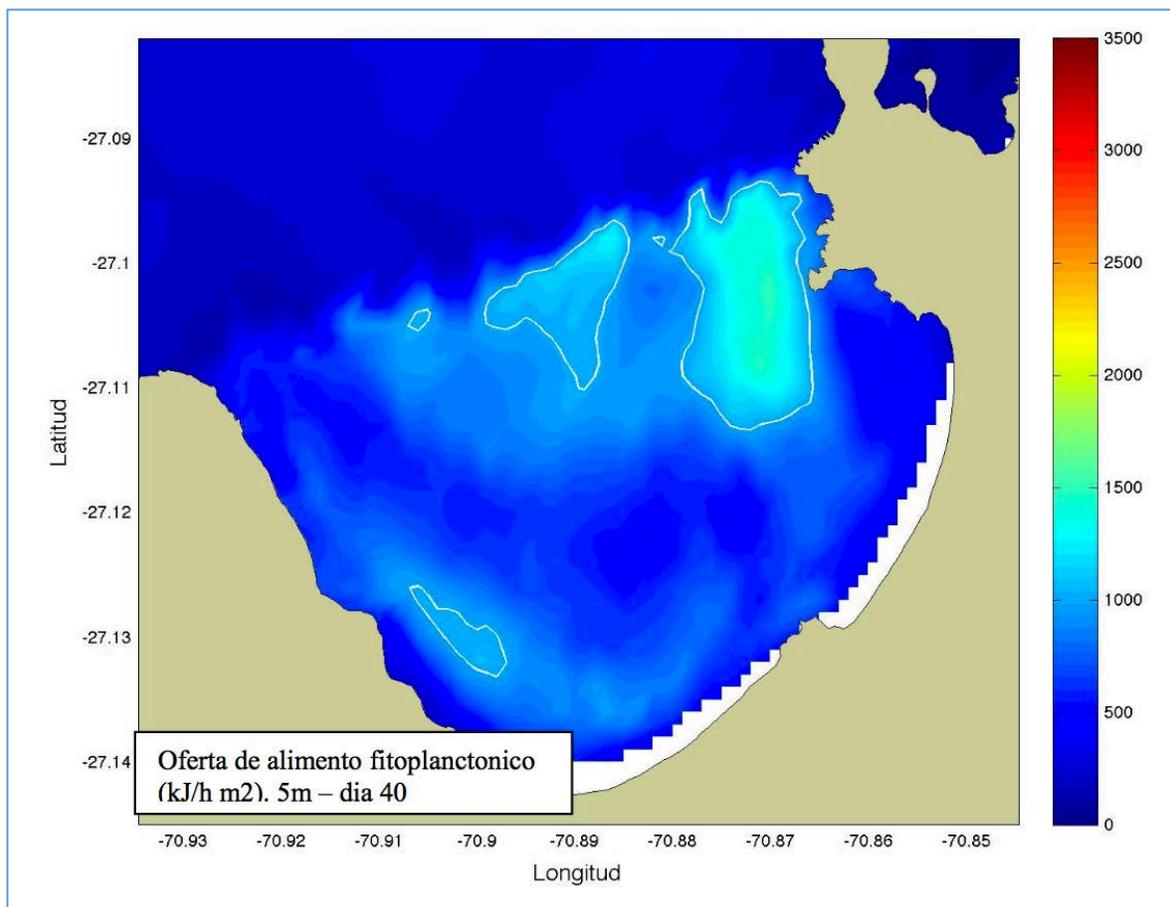
Figura 12: Oferta de alimento fitoplanctónico en bahía Inglesa a 10 m de profundidad durante un periodo de intensificación de la surgencia (día 32)



Fuente: FIP 2006-37

Durante el periodo de relajación de la surgencia en Bahía Inglesa (día 40), se observan los mayores núcleos de oferta de alimento fitoplanctónico (>1000 kJ/h/l) en el este y sur de la bahía a los 5 m de profundidad.

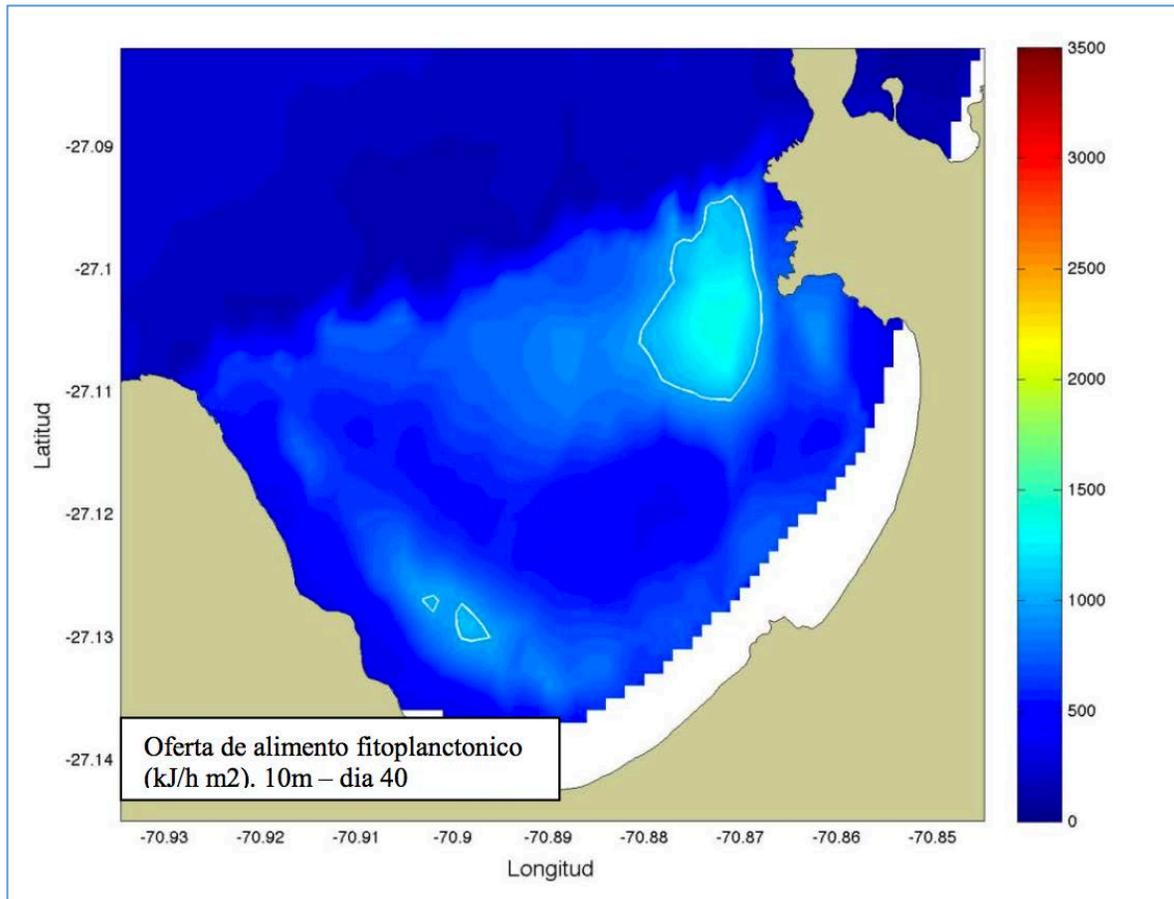
Figura 13: Oferta de alimento fitoplanctónico en bahía Inglesa a 5 m de profundidad durante un periodo de relajación de la surgencia (día 40)



Fuente: FIP 2006-37

La oferta de alimento fitoplanctónico a los 10 m de profundidad en B Inglesa durante el periodo de relajación disminuye con respecto a los 5m, pero no tan fuertemente como en el periodo de intensidad del evento con similares valores a los observados a los 5 m, pero con núcleos más reducidos.

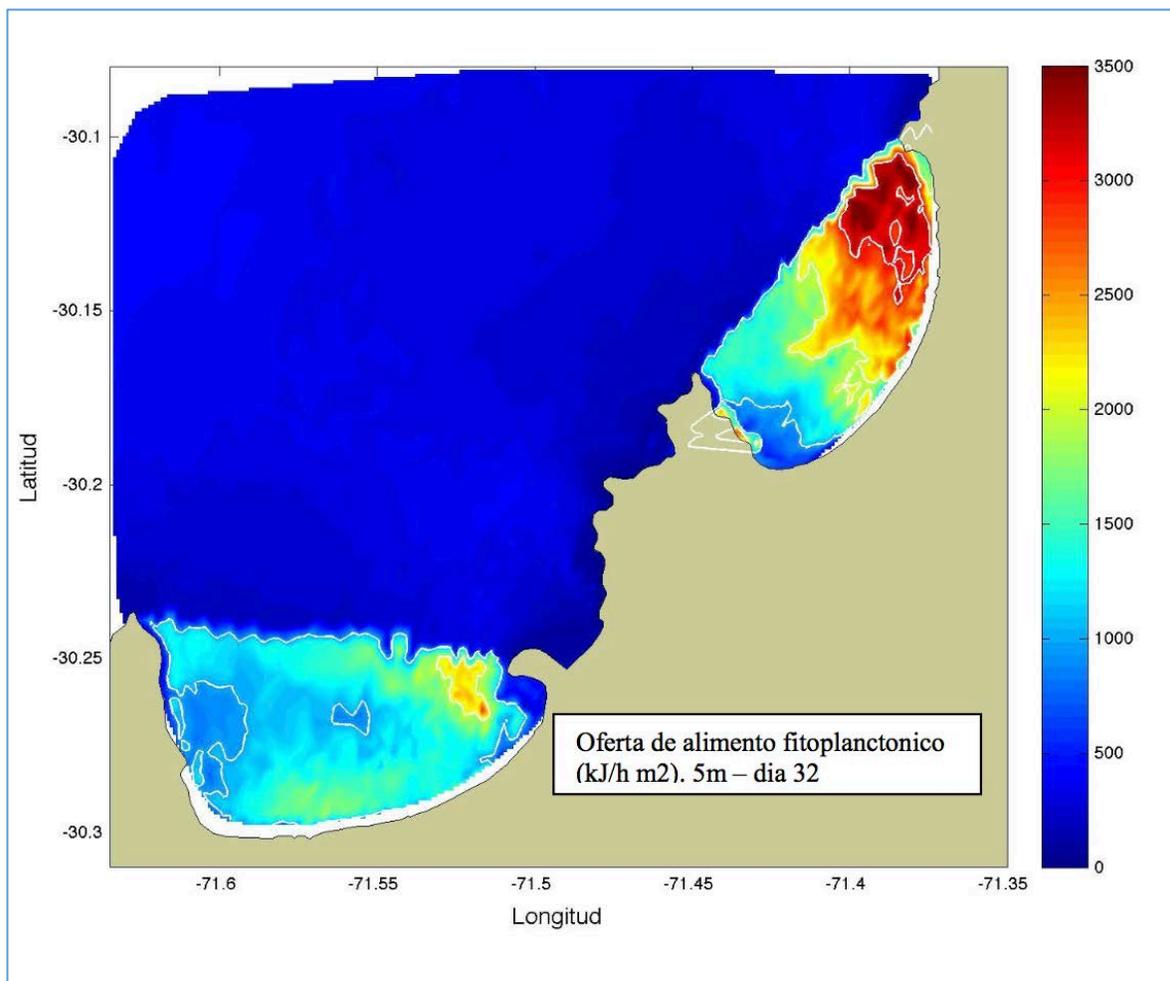
Figura 14: Oferta de alimento fitoplanctónico en bahía Inglesa a 10 m de profundidad durante un periodo de relajación de la surgencia (día 40)



Fuente: FIP 2006-37

En bahías Tongoy y Guanaqueros, como se puede observar en la figura, de igual modo que lo descrito para Bahía Inglesa, solo observamos la distribución de la oferta del alimento fitoplanctónico al interior de las bahías, y encontramos un patrón de distribución, en el cual los máximas oferta de alimento bruta estaría localizada en el sector este y sur de cada bahía, sector donde se da las mayores tasas de crecimiento de los cultivos de ostión.

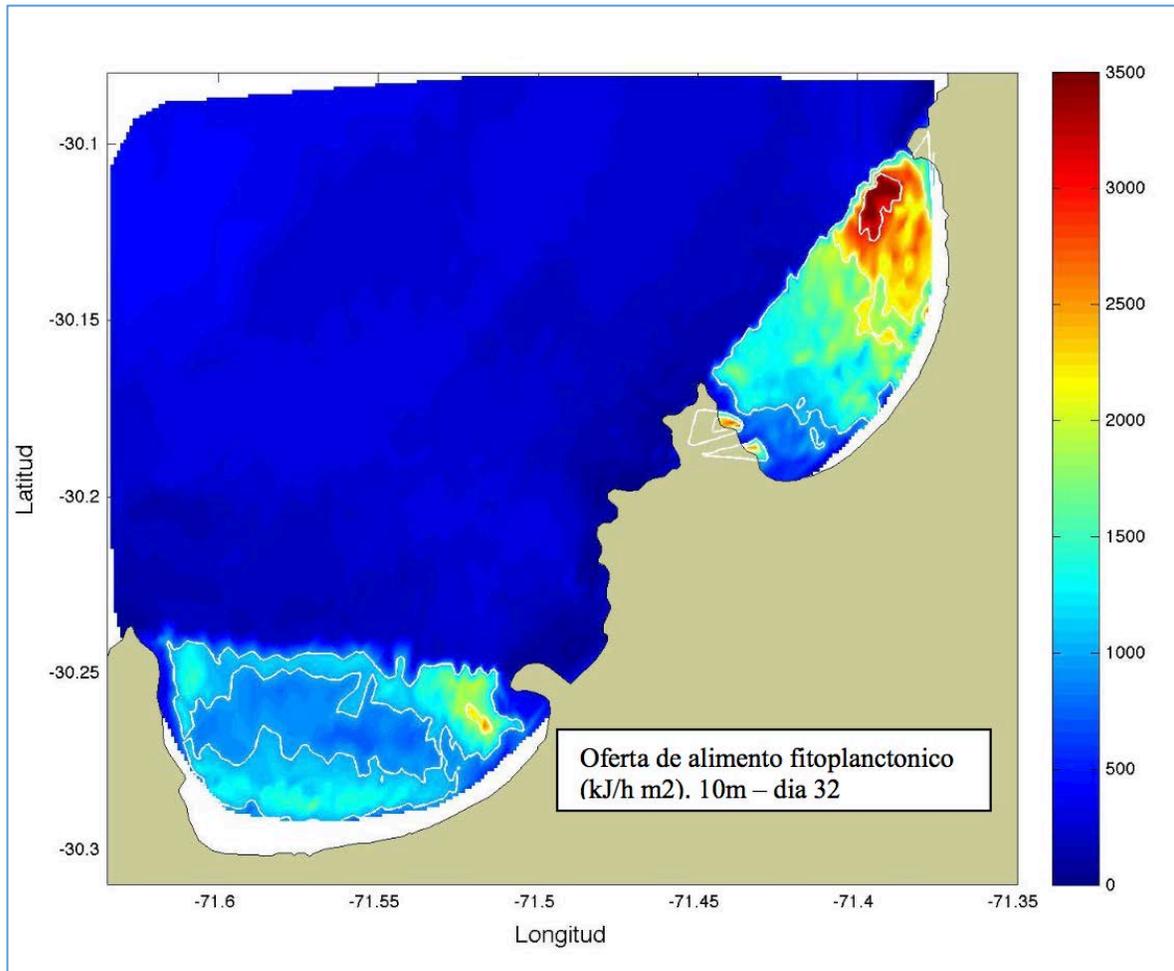
Figura 15: Oferta de alimento fitoplanctónico en Bahía Tongoy y Guanaqueros a 5m de profundidad durante de intensificación de la surgencia (día 32)



Fuente: FIP 2006-37

Durante la intensificación de la surgencia (día 32) a los 5m de profundidad, se observa los mayores valores de oferta de alimento fitoplanctónico (> 3000 kJ/h/m²) en el sector noreste de bahía Guanaqueros y con valores inferiores a 2500 kJ/h/m² en el sector este de Bahía Tongoy. Por el contrario los menores valores (< 1000 kJ/h/m²) se registraron en el sector sur de bahía Guanaqueros y al oeste de Bahía Tongoy.

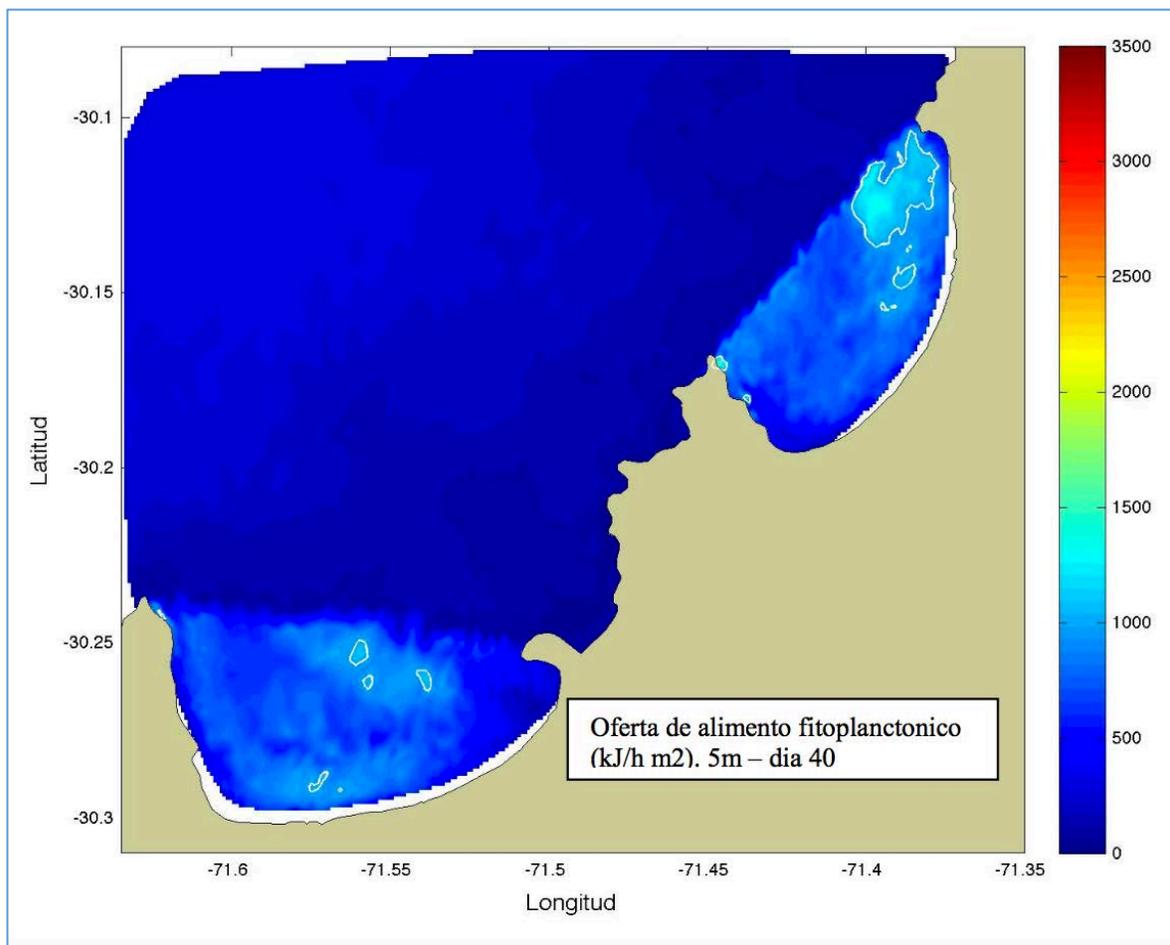
Figura 16: Oferta de alimento fitoplanctónico en Bahía Tongoy y Guanaqueros a 10m de profundidad durante de intensificación de la surgencia (día 32)



Fuente: FIP 2006-37

Durante de intensificación de la surgencia a los 10m de profundidad, se reduce la oferta de alimento fitoplanctónico, en especial por la contracción de sus núcleos. Cabe señalar la caída de la oferta de alimento a valores inferiores a 1000 kJ/h/m² en el centro de Bahía Tongoy, sector donde se encuentra un gran porcentaje de los cultivos de Ostión, oferta de alimento que debe ser mucho menor entre los 10 a 14m de profundidad donde se encuentran los sistemas de cultivo.

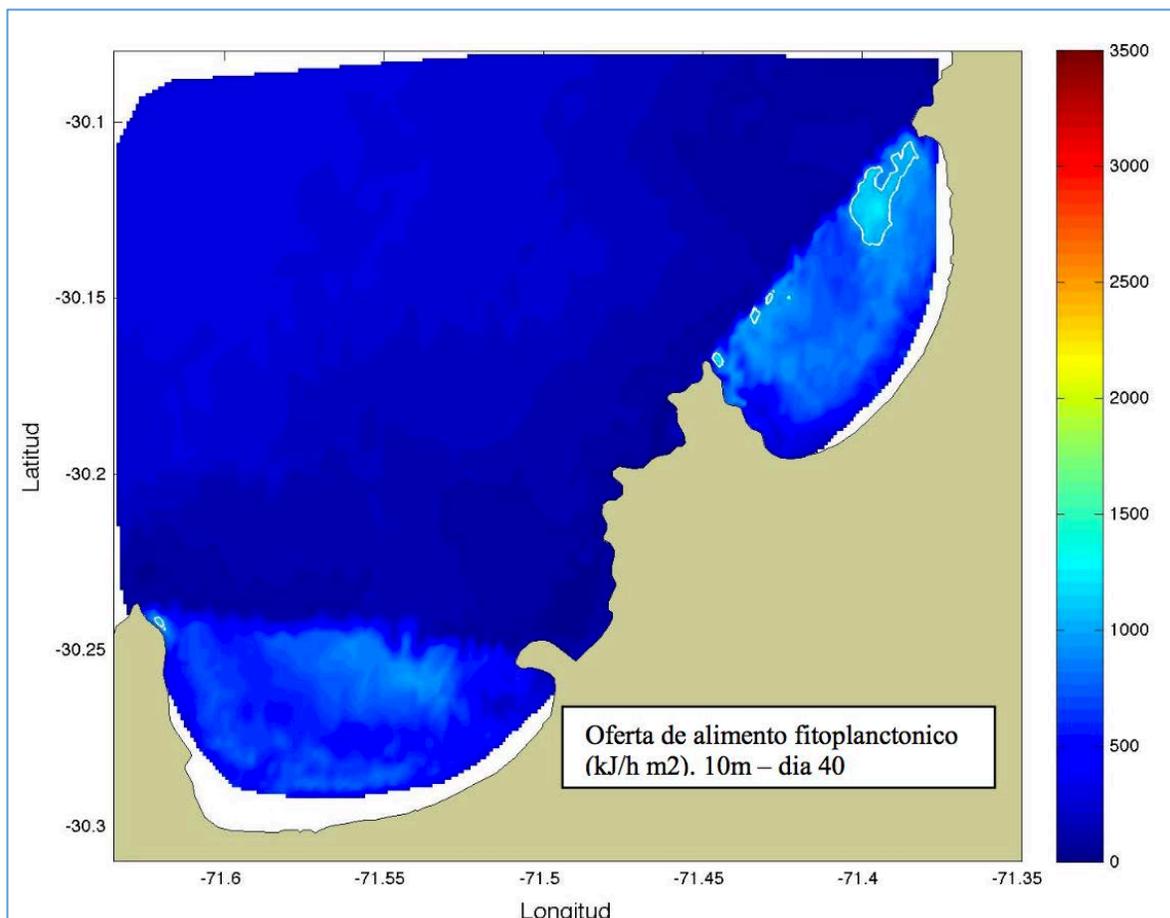
Figura 17: Oferta de alimento fitoplanctónico en Bahía Tongoy y Guanaqueros a 5m de profundidad durante un periodo de relajación de la surgencia (día 40)



Fuente: FIP 2006-37

Durante el periodo de relajación de la surgencia en las bahías Tongoy y Guanaqueros (día 40), se registra una fuerte reducción de la oferta de alimento con respecto a periodo de intensificación que ocurre en el día 32, donde de los mayores núcleos (>1000 kJ/h/l) se observan en el sector en el noreste de Bahía Guanaqueros, en la boca y próximo a la playa en Bahía Tongoy a la profundidad de 5m.

Figura 18: Oferta de alimento fitoplanctónico en Bahía Tongoy y Guanaqueros a 10m de profundidad durante un periodo de relajación de la surgencia (día 40)



Fuente: FIP 2006-37

Durante el periodo de relajación de la surgencia, se registra a los 10m en Bahía Tongoy una fuerte reducción de la oferta de alimento con respecto a 5m de profundidad, observándose valores muy homogéneos próximos a 500 kJ/h/l. En el sector noreste de Bahía Guanaqueros, se mantiene valores superiores a 1000.

4.2.2 Producción de ostiones en Bahía de Tongoy por sectores

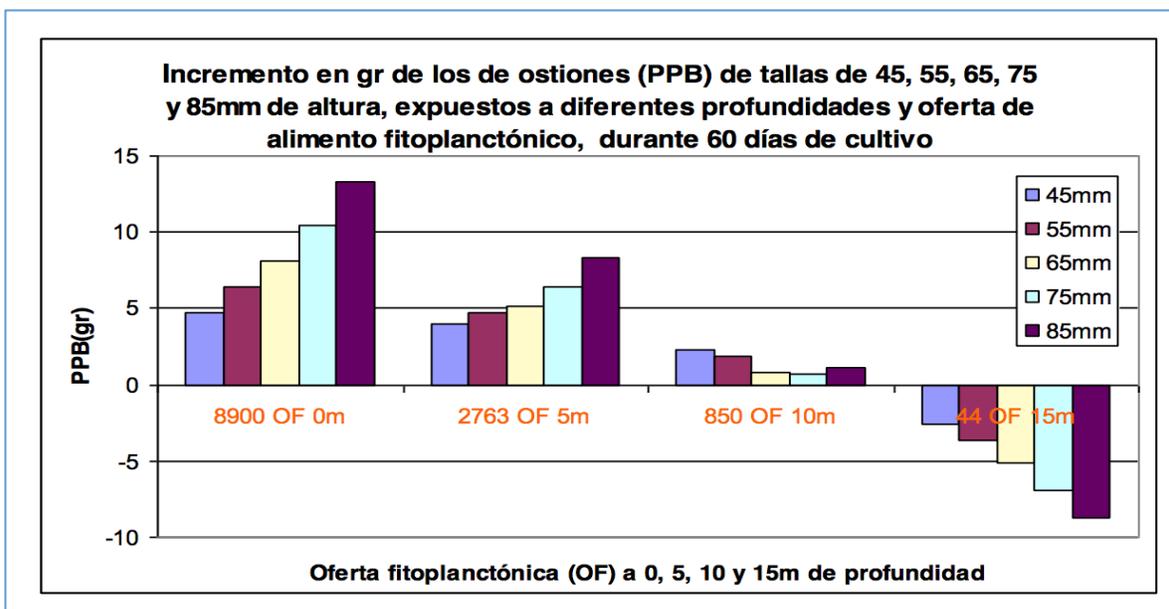
Esta variabilidad espacio temporal de las variables ambientales como las corrientes y de alimento fitoplanctónico, en las bahías Tongoy, Guanaqueros e Inglesa donde se cultiva el Ostión del norte, nos indicaría que existen sectores dentro de una bahía con mayor potencial para el cultivo de este recurso en especial para la etapa de engorda y otros sectores que no presenta un mayor producción y que puede ser apto para las etapas iniciales. Si analizamos Bahía Tongoy bajo el concepto de producción de esta especie utilizando datos exportación de este recurso, tanto congelado, como fresco refrigerado durante 2007, se observa que Pesquera San José S.A. es un líder de ventas de este recurso, ya que tiene gran parte de sus

concesiones en la zona de mayor oferta de alimento. Lo mismo ocurrió con la Empresa Camanchaca en Bahía Inglesa que presentaba una alta producción de Ostión en zonas de alta oferta de alimento. No ocurrió así con Hidrocultivos que se ubica en la zona de baja oferta de alimento. Siempre esta Empresa tuvo que trasladar sus ostiones a Bahía Salada para su engorda.

En Bahía Guanaqueros la mayor oferta de alimento se ubica en el sector norte y la gran parte de las concesiones de la empresa ex Camanchaca se encuentran en zonas de moderada y baja oferta de alimento.

Cabe señalar que el modelo de oferta de alimento también presenta una variabilidad vertical de la columna de agua. El crecimiento de los organismos bajo condiciones de cultivo es la resultante de la interacción de las corrientes, fitoplancton, fouling, tallas y densidades de los ejemplares en los diferentes sistemas de cultivos. Para comprobar si este modelo nos entrega una información sobre la variabilidad del peso de las partes blandas del Ostión del norte en la columna de agua, se consideraron los datos registrados de OF (Oferta de Alimento) durante tres muestreos realizados durante el 27 de enero de 2007 en el centro de Bahía Inglesa, donde a las profundidades de 0, 5, 10 y 15 m se detectaron 8900, 2763, 850 y 44 kJ/h/m² respectivamente. Bajo estas condiciones de OF por 60 días en forma constante, los incrementos en peso serían muy altos en superficie, entre 5 a 13 gr. en ejemplares de 45 y 85mm respectivamente, a los 10 m de profundidad no superan los 2 gr, mientras que a los 15m de profundidad los ejemplares obtendrían su energía de sus propios tejidos, como se observa en figura:

Figura 19: Incremento en peso de las partes blandas en relación a la oferta de alimento fitoplanctónico (OF) a 0, 5, 10 y 15 m de profundidad del ostión del norte



Fuente: FIP 2006-37

Cabe señalar que muchas empresas de cultivo, tanto de Bahía Tongoy, como Bahía Inglesa, para evitar el fouling en sus sistemas de cultivos (Pearl net y Linternas), pusieron estos sistemas a profundidades entre 8 y 13m, zona de escaso alimento y aguas más frías, por consecuencia de bajo crecimiento de los ejemplares, demorando entre 18 a 22 meses para llegar a cosecha, en cambio de los 12 a 14 meses que demoraba en los primeros años de esta actividad.

4.2.3 Series de tiempo de parámetros para análisis del fitoplancton tóxico y/o nocivo

Las Floraciones Algales Nocivas (FAN) son procesos naturales producidos por un grupo heterogéneo de especies fitoplanctónicas, que son percibidas como dañinas por el hombre debido a sus efectos adversos en la salud humana, explotaciones de bancos naturales, actividades de acuicultura, turismo y daños ambientales producidos por la mortalidad masiva de organismos marinos en zonas costeras. Durante las FAN, uno de los principales problemas para la acuicultura y la explotación de moluscos son las toxinas producidas por diferentes especies fitoplanctónicas son bioacumuladas por los moluscos haciéndolos tóxicos para el hombre y, por lo tanto, inútiles desde el punto de vista comercial y peligrosos desde el punto de vista sanitario (Blanco, 2001; Hallegraeff, 2010, 1993; Van Dolah, 2000; Van Dolah et al., 2001).

Las FAN han sido detectadas desde hace cientos de años nivel mundial incluyendo nuestro país (Blanco, 2001; Hallegraeff, 1993; Hallegraeff, 1995, 2004; Suárez-Isla y Guzmán, 1998) y en las últimas décadas se ha observado un incremento, no solo en el número de especies productoras, frecuencia, intensidad y distribución geográfica, sino también en la aparición de nuevos síndromes y toxinas asociadas (Anderson et al., 2015, 2008, Hallegraeff, 2010, 1993). Esta situación ha motivado el desarrollo de programas de control para proteger la salud pública y el desarrollo de las actividades de la acuicultura (Anderson et al., 2001). Para certificar la inocuidad de los productos del mar en nuestro país se llevan a cabo dos programas de control:

- Programa Nacional de Vigilancia y Control de las Intoxicaciones por Fenómenos Algales Nocivos (Marea Roja) dependiente del Ministerio de Salud (Resolución exenta N°24 del Ministerio de Salud, 2009) cuyo objetivo es prevenir las intoxicaciones de la población derivadas del consumo de recursos marinos (moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos marinos) en el mercado nacional.
- Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB) dependiente del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), incluido en el Manual de Inocuidad aprobado mediante Resolución exenta N° 5.125 del Ministerio de Economía, 2016) cuyo objetivo es cumplir con las normativas para la exportación de moluscos establecidas por la Agencia de Administración de Alimentos y Fármacos de Estados Unidos (FDA) y la Comunidad Europea, mediante la clasificación y monitoreo de las zonas

de producción de los moluscos y otros recursos susceptibles a ser afectados por toxinas.

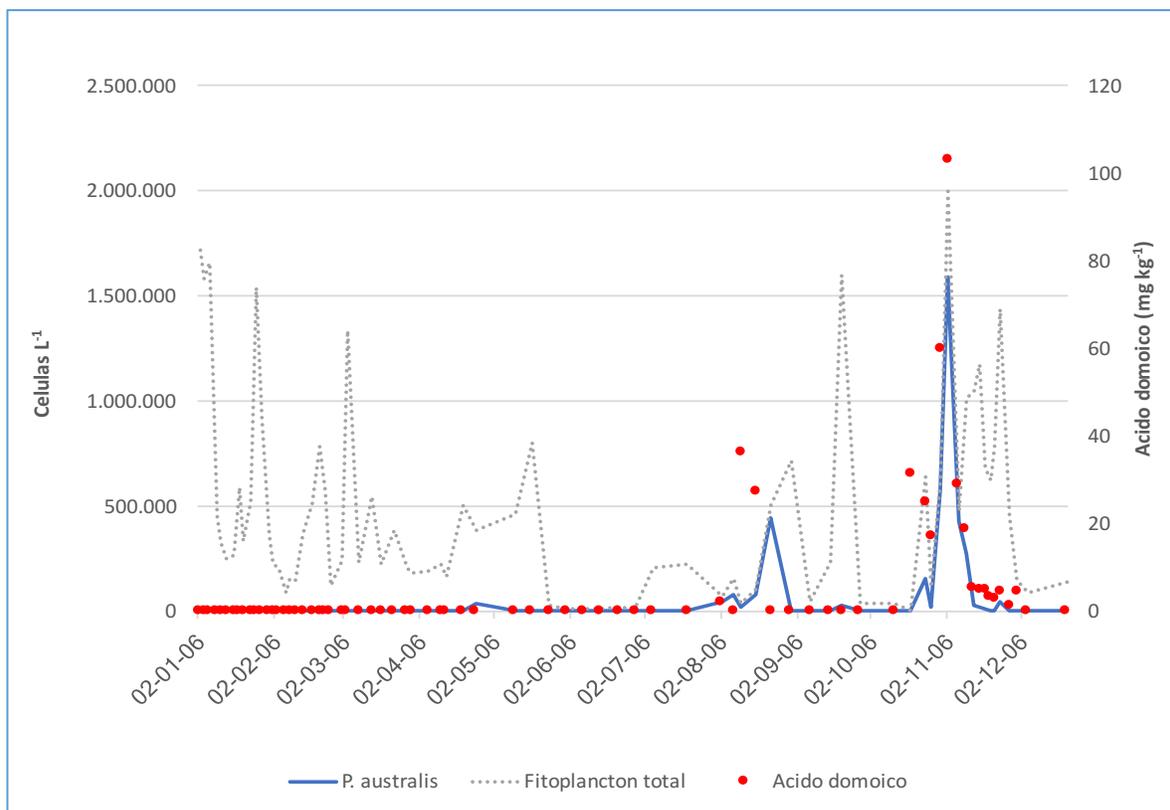
En la zona norte de Chile, en el marco del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos coordinado por SERNAPESCA y en investigaciones desarrolladas por la Universidad Católica del Norte financiadas por el Fondo de Investigación Pesquera (FIP), el Fondo de Innovación para el Desarrollo (FDI) de CORFO y el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) de CONICYT, se han detectado diferentes especies fitoplanctónicas tóxicas, así como también diferentes tipos de toxinas que afectan a los principales moluscos explotados desde áreas de manejo (Machas y Almejas) y en el Ostión del Norte en las zonas de cultivo más importantes de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo.

En el caso de las toxinas hidrofílicas (solubles en agua), destaca la detección de ácido domoico en el Ostión del Norte (Suárez-Isla et al., 2002) con niveles superiores al límite regulatorio (20 mg kg^{-1}). Tradicionalmente, en esta zona geográfica, los episodios de Veneno Amnésico de los Mariscos (VAM) eran asociados a FANs producidas por la diatomea *Pseudo-nitzschia australis*. Sin embargo, en el año 2009 se demostró que algunas de estas floraciones pueden ser multi-específicas, con una alta frecuencia de aparición y que las diatomeas productoras de la toxina son *P. australis* y *P. calliantha* (Álvarez et al., 2009a). No obstante, aún existen vacíos en el conocimiento debido a la presencia de especies crípticas (morfológicamente similares) incluidas en el complejo *delicatissima* (Lundholm et al., 2003; Lundholm and Moestrup, 2006; Rivera, 1985), entre las cuales se encuentran *P. calliantha* y en particular *P. pseudodelicatissima* que podría ser una potencial especie productora de esta toxina.

En relación a los eventos de VAM, se ha establecido que en cada una de las zonas afectadas se registran al menos 2 episodios anuales en temporadas de otoño y primavera, que varían en su duración y en la concentración de toxinas acumuladas en los ostiones. A la fecha, el episodio más importante registrado en el norte de Chile ocurrió en Bahía Inglesa en la primavera de 2006. Durante este episodio, la concentración de *P. australis* alcanzó un máximo de $1.600.000 \text{ células L}^{-1}$ con una dominancia del 80% de la comunidad fitoplanctónica. La máxima densidad de la diatomea, coincidió con la concentración máxima de ácido domoico en los ostiones cuyo valor promedio fue de 103 mg kg^{-1} . Al disminuir, la concentración de *P. australis* y la aparición de fitoplancton no tóxico se evidenció que el proceso de depuración parece ser rápido. Considerando que la cantidad de datos disponibles durante ese episodio es reducida, al utilizar un modelo matemático de depuración de un compartimento se estimó una tasa de depuración de $0,49 \text{ d}^{-1}$, que es similar a lo reportado en otras especies que tienen una rápida depuración de este compuesto como los mejillones *Mytilus edulis* ($0.5 - 2 \text{ d}^{-1}$)(Krogstad et al., 2009; Mafra et al., 2010; Novaczek et al., 1992; Wohlgeschaffen et al., 1992), *M. californianus* ($0.3 - 0.5 \text{ d}^{-1}$)(Whyte et al., 1995), *M. galloprovincialis* ($0.4 - 0.5 \text{ d}^{-1}$)(Blanco et al., 2000), *Perna canaliculus* (2.0 d^{-1})(MacKenzie

et al., 1993), la ostra *Crassostrea virginica* (0.25 - 0.88 d⁻¹)(Mafra et al., 2010) y la macha *Mesodesma donacium* (Álvarez et al., 2015). Tomado en cuenta estos antecedentes, el tiempo en el cual los ostiones no pueden ser comercializados es muy corto y para esta concentración de toxina la duración de una prohibición de cosecha no superaría los 15 días y por tanto los efectos negativos a la industria serían moderados.

Figura 20: Floraciones Algales Nocivas de *Pseudo-nitzschia australis* y acumulación de ácido domoico en ostiones cultivados en Bahía Inglesa durante el año 2006



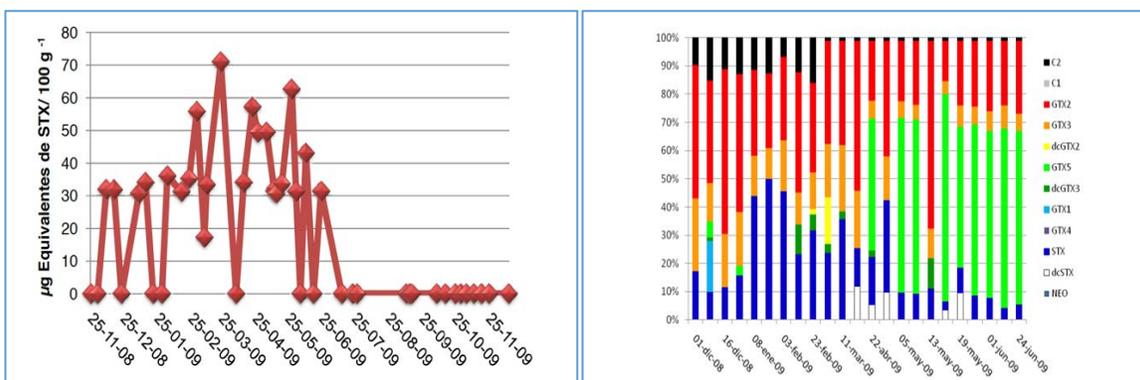
Fuente: Elaboración propia

Otro grupo de toxinas hidrofílicas registradas en el Ostión son las toxinas paralizantes causantes del Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM). En el año 2006, mediante ensayo biológico para detectar toxicidad en los moluscos (bioensayo ratón) se registró la presencia de este tipo de toxicidad en ostiones cultivados en Bahía Guanaqueros y Bahía Tongoy con valores cercanos a 40 µg de equivalentes de STX 100 g⁻¹. A la fecha, no se ha podido determinar con exactitud el agente causal de la toxina. Sin embargo, mediante el estudio de los perfiles tóxicos de los bivalvos obtenidos durante ese evento mediante técnicas cromatográficas se determinó que las toxinas mayoritarias correspondían a la saxitoxina (STX) y las gonyautoxinas (GTX1, GTX2 y GTX3) pudiendo ser relacionadas con el dinoflagelado *Alexandrium tamarense*, no obstante, esto aún debe ser clarificado (Álvarez et al., 2009b). Adicionalmente, Salgado et al. (2012) registraron la presencia de *Alexandrium ostenfeldii* pero a la fecha se desconoce su frecuencia de aparición, perfil tóxico y su

contenido de toxinas, siendo necesario determinar qué efectos pudiera tener en el ostión y cómo afectaría a la industria.

Actualmente, se piensa que la frecuencia de toxinas paralizantes es baja. Sin embargo, en estudios realizados durante el periodo 2008-2009 (Uribe et al, 2009) se demostró que la toxina esta frecuentemente en el ostión (Fig. 21). En este estudio, se infiere que la toxina se encontraría localizada preferentemente en la glándula digestiva que en algunos casos presentó toxicidad cercana al límite regulatorio (80 μg de equivalentes de STX 100 g) (Uribe et al., 2010). De este modo, es necesario conocer aspectos como acumulación de estas toxinas, su distribución anatómica en el ostión y el proceso de detoxificación con el propósito de establecer medidas de contingencia y/o procedimientos industriales para la eliminación de éstas, si se presentara un evento de gran magnitud como el que afecto a Chiloé en el año 2016 por la FAN del dinoflagelado *Alexandrium catenella*. A pesar que esta situación se ve poco probable, investigaciones recientes sugieren que el cambio climático y sus efectos en el ecosistema marino, podrían actuar como promotores del crecimiento, adaptación y dominancia de especies fitoplanctónicas tóxicas (EPA, 2013; Hallegraeff, 2010; Wells et al., 2015). En este contexto, procesos como el incremento de la temperatura, estratificación de la columna de agua y la acidificación de los océanos, favorecerían la proliferación de dinoflagelados y diatomeas tóxicas (eg. *Alexandrium* y *Pseudo-nitzschia*) e incluso podrían incrementar su toxicidad o permitir la colonización de especies tropicales a zonas templadas (Hallegraeff et al., 2009; Kremp et al., 2012; Tatters et al., 2012). Considerando además que en un contexto más regional, el aporte de nutrientes derivados de las actividades humanas a las zonas costeras podría incrementar los riesgos de proliferación de algas nocivas por la eutrofización en las zonas de cultivo (Anderson et al., 2008; Glibert, 2017).

Figura 21: Distribución temporal de (A) la toxicidad y (B) los perfiles tóxicos de las toxinas paralizantes en glándulas digestivas del Ostión del Norte, obtenidas en Bahía Tongoy durante el periodo octubre 2008 a diciembre 2009



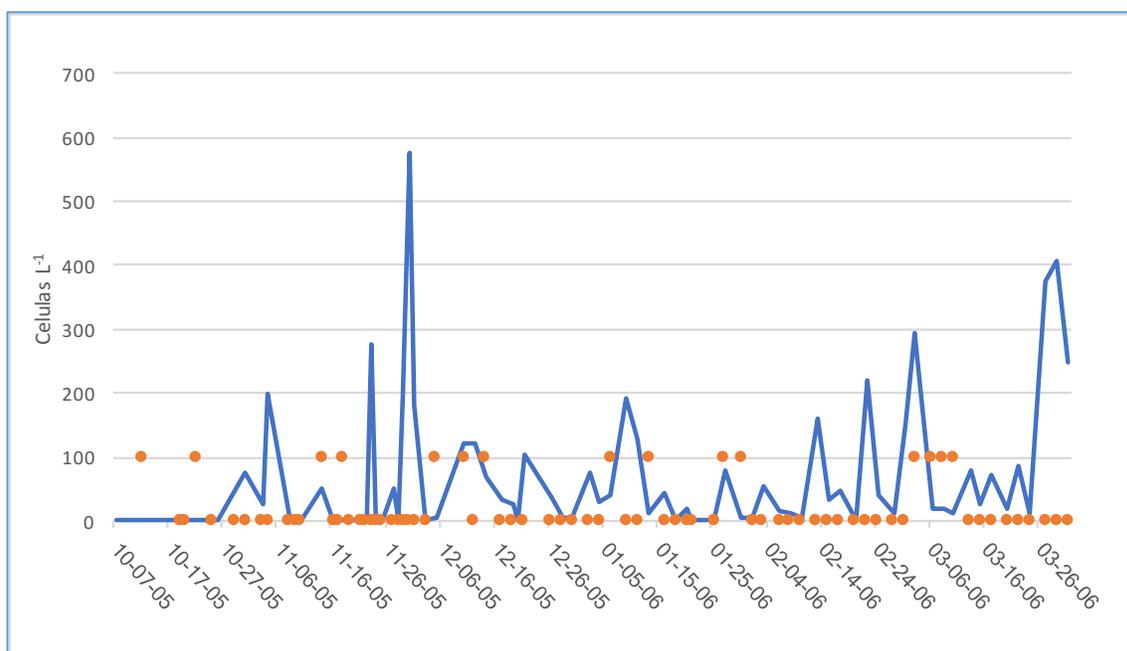
Fuente: Uribe et al, 2010

En el caso de las toxinas lipofílicas, entre los años 2005 al 2007 en el marco del PSMB se originaron numerosos cierres cautelares por la presencia del dinoflagelado *Dinophysis*

acuminata y la detección de toxinas lipofílicas por bioensayo en ratones (Fig.22). Durante estos episodios, existió un desconocimiento total sobre los perfiles tóxicos de los moluscos contaminados y del dinoflagelado *D. acuminata*, situación que hizo suponer a la autoridad competente la presencia de ácido okadaico (AO) y sus análogos que son toxinas diarreas causantes del Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM). La prohibición de extracción de moluscos durante largos periodos de tiempo, afectó negativamente a las empresas cultivadoras de Ostión del Norte, impidiendo cumplir con sus compromisos comerciales, lo que derivó en la pérdida de confianza y fidelidad de los clientes del mercado, quienes comenzaron a adquirir este producto en el mercado peruano. Esta situación y el menor precio de este molusco en Perú, llevo a la quiebra de muchas empresas del sector. En el año 2007, Blanco et al (2007) demostraron que *D. acuminata* una especie típicamente productora de AO en otras partes del mundo y los bivalvos analizados sólo contenían pectenotoxinas (PTX), compuesto que no producen trastornos gastrointestinales en el hombre, pero producen un fuerte efecto hepatotóxico en ratones.

Posteriormente, las PTXs toxinas fueron detectadas en Bahía Arica (Región de Arica y Parinacota), registro que indicaría estas se encuentran ampliamente distribuidas en la zona norte de nuestro país (Krock et al., 2009). Por otra parte, en la zona en el marco del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB) se ha detectado la presencia de otras especies de *Dinophysis*, que han sido catalogadas como productoras de toxinas en otras partes del mundo como *D. rotundata*, *D. tripos* y *D. caudata* (Reguera et al., 2014), por lo que es necesario determinar si estas tienen la capacidad de producir toxinas y cuál es su potencial de producir efectos negativos para la acuicultura y la explotación de moluscos.

Figura 22: Floraciones Algales Nocivas producidas por el dinoflagelado *Dinophysis acuminata* y frecuencia de resultados positivos de toxicidad por VDM en muestras de ostión provenientes de Bahía Inglesa en el periodo 2005-2006



Otro grupo de toxinas lipofílicas reportadas en ostiones y otros moluscos de importancia comercial en la zona norte de Chile son los azaspirácidos (AZAs). Estos compuestos con capacidad de producir trastornos gastrointestinales (diarreas), se detectaron por primera vez en Chile y en el hemisferio sur, en Macha (*M. donacium*) y Almejas (*M. edulis*) extraídas desde Bahía Coquimbo en las cuales la principal toxina registrada correspondió al AZA-1 (Álvarez et al., 2010). En el mismo periodo, López-Rivera et al., (2010) reportaron la presencia de AZA-2 y AZA-1 en muestras de Ostión obtenidos de Bahía Inglesa, región de Atacama. Recientemente, Tillmann et al (2017) reportaron la presencia de *Azadinium poporum* en las costas de Chañaral, siendo la única toxina en su perfil AZA-11. Esta diferencia entre el perfil tóxico de los moluscos y del dinoflagelado, sugiere que otras especies del género *Azadinium* están presentes en una amplia zona en el norte de Chile por lo que es necesario evaluar el riesgo de su presencia y sus posibles efectos en la industria pectinicultora.

Otras toxinas lipofílicas reportadas en la zona son las yesotoxinas (YTXs). Estas toxinas, no producen diarreas en el hombre, pero tiene un efecto cardiotoxico en ratones mediante inyección intraperitoneal. Estos compuestos, fueron detectados por primera vez en Bahía Mejillones durante una FAN del dinoflagelado *Protoceratium reticulatum* durante la cual sólo se detectó la presencia de Yesotoxina (YTX) (Álvarez et al., 2011). Recientemente, se ha identificado al dinoflagelado *Gonyaulax taylorii* como un nuevo organismo productor de este tipo de toxinas en Chile y en el mundo, siendo su perfil dominado por YTX y homo-YTX (Álvarez et al., 2016). Además de los dinoflagelados mencionados anteriormente, se ha registrado la presencia de quistes de dinoflagelado *Lingulodinium polyedrum* que ha sido descrito como productor de YTXs en otras partes del mundo (Paz et al., 2004), sin embargo, a la fecha no se ha podido establecer su cultivo y determinar su perfil tóxico.

El último grupo de toxinas registradas en la zona norte de Chile corresponden a las iminas cíclicas. Estas toxinas han sido descritas como “toxinas de acción rápida” debido a su acción todo o nada que implica la muerte instantánea del ratón durante el bioensayo o su recuperación sin secuelas. De este grupo, los espirólidos (SPXs) fueron los primeros registrados Macha (*M. donacium*) y Almejas (*M. edulis*) extraídas desde Bahía Coquimbo, siendo el 13-desmetil C SPX la principal toxina detectada en los moluscos (Álvarez et al., 2010). Cabe destacar que los dinoflagelados productores de este tipo de toxinas no han sido identificados, pero probablemente pertenezcan a dinoflagelados del género *Alexandrium*. Finalmente, entre las iminas cíclicas la última toxina reportada en la zona son las Gymnodiminas (GYMs) que fueron encontradas en muestras de fitoplancton tomadas frente a las costas de Bahía Inglesa (Trefault et al., 2011). La presencia de este tipo de compuestos podría estar relacionado con la presencia de dinoflagelados del género *Karenia* y con *K. selliformis* en particular. Esta microalga, ha sido reportada como una microalga “asesina de

peces” en Túnez (Arzul et al., 1995), el mar arábico (Heil et al., 2001) y ha sido responsable de la contaminación de moluscos en Nueva Zelanda (Bire et al., 2002; Mackenzie et al., 1995).

A pesar de la diversidad de toxinas y de especies tóxicas que han sido registradas en la zona, a la fecha algunas de ellas no han sido incorporadas en el Manual de Inocuidad (marco regulatorio del PSMB), como por ejemplo los dinoflagelados *Alexandrium ostenfeldii*, *Azadinium poporum*, *Gonyaulax taylorii* y la diatomea *Pseudo-nitzschia calliantha*. Probablemente, para poder realizar este tipo de cambios normativos la autoridad competente (SERNAPESCA), necesita de un análisis de riesgo que permitan identificar y caracterizar los riesgos asociados a la presencia de estas microalgas y toxinas marinas, así como también, determinar la probabilidad de ocurrencia y el impacto de las FAN en las actividades acuícolas especialmente en el cultivo del Ostión del Norte.

Tabla 34: Principales toxinas de origen fitoplanctónico reportadas en el norte de Chile (Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo)

Toxina	Organismo productor	Mecanismo de acción	Principales síntomas	Principales transvectores	Limite regulatorio
Ácido domoico	<i>Pseudo-nitzschia australis</i> <i>Pseudo-nitzschia calliantha</i>	Activación de los receptores del glutamato	Confusión o perdida de la memoria	Moluscos bivalvos Peces	20 mg AD kg ⁻¹
Saxitoxina y análogos	<i>Alexandrium sp</i> ¿ <i>Alexandrium ostenfeldii</i> ?	Bloqueo canales de Na ⁺ dependiente de voltaje	Parálisis muscular Paro cardio-respiratorio	Moluscos bivalvos Gasterópodos	800 µg STX equiv kg ⁻¹
Pectenotoxinas	<i>Dinophysis acuminata</i>	Daño al citoesqueleto de las células	Sin efecto en humanos Hepatotóxica para el ratón	Moluscos bivalvos	160 µg equiv AO kg ⁻¹
Yesotoxinas	<i>Protoceratium reticulatum</i> <i>Gonyaulax taylorii</i>	Afecta canales de Ca ⁺	Sin efecto en humanos Cardiotóxica para el ratón	Moluscos bivalvos	3,75 mg YTX equiv kg ⁻¹

	<i>¿Lingulodinium polyedrum?</i>				
Azaspirácidos	<i>Azadinium poporum</i>	En estudio	Trastornos gastrointestinales, diarreas	Moluscos bivalvos	160 µg equiv AZA kg ⁻¹
Espirólidos	<i>¿Alexandrium ostenfeldii?</i>	En estudio	Sin información		No legislada
Brevetoxinas	<i>¿Karenia?</i>	En estudio	Sin información		No Legislada

Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Series de tiempo de variables meteorológicas y para componentes principales

4.2.4.1 Ecofisiología de pectínidos: *Argopecten Purpuratus*

Las condiciones climáticas y oceanográficas de Iberoamérica son muy variadas ya que abarca desde la zona tropical hasta la Antártida. En toda esta región se distribuyen 67 especies de moluscos pectínidos, de los cuales 13 tienen importancia comercial. En consecuencia, existen especies fisiológicamente adaptadas a condiciones climáticas poco variables y con patrones estacionales bien definidos (tropicales, templadas y boreales), y otras que se distribuyen en zonas con alta variación climática por encontrarse en zonas de transición templado-tropicales, donde ocurren eventos oceanográficos locales como surgencias o corrientes marinas, o donde fenómenos globales como El Niño o La Niña modifican abruptamente los patrones anuales de variación. Por esta razón, para poder explicar el establecimiento de poblaciones naturales, su desaparición o sus variaciones en abundancia, es importante conocer las variaciones del ambiente y los intervalos de tolerancia de las especies que habitan en él. Si alguna de esas especies es candidato adecuado para ser cultivado debido a sus características biológicas, económicas, etc., es imprescindible conocer los intervalos óptimos de las variables ambientales en donde ocurra el mayor crecimiento (Lodeiros et al., 2001).

Muchos factores exógenos pueden afectar el crecimiento en bivalvos. Las condiciones físicoquímicas del agua, tales como la temperatura, la salinidad y el oxígeno disuelto, son frecuentemente reportadas como variables que determinan las tasas de crecimiento. Por ejemplo, la temperatura posee una fuerte influencia sobre la respiración y el balance energético en poiquiloterms y ha sido considerado como el factor clave determinante del crecimiento en bivalvos (Bayne 1976, Saben 1982, Sicard et al. 1999). Mientras muchas especies intermareales están sujetas a un amplio intervalo de salinidades con poco efecto en

el crecimiento (Griffiths y Griffiths 1987), las especies submareales como los pectínidos, las cuales están adaptadas a condiciones más estables, posiblemente sólo pueden tolerar pequeñas variaciones en salinidad (Yichacao y Fusui 1990, Orensanz et al. 1991). La concentración de oxígeno es raramente estudiada como una variable ambiental en estudios de crecimiento de poblaciones naturales y es sugerida como de poca importancia (Bernard 1983). Sin embargo, existen cuerpos de agua en los que se desarrollan importantes poblaciones de pectínidos, donde el oxígeno puede ser el factor limitante. Por ejemplo, en Bahía Concepción México, en algunos años se han llegado a producir más de 500 t métricas de músculos de *Argopecten ventricosus* (Maeda-Martínez et al. 1993). Sin embargo, se han registrado mortandades masivas en años cuando afloran masas de agua con bajas concentraciones de oxígeno provenientes de las capas profundas de la bahía (Lechuga-Devéze et al. 2000, 2001). El efecto de la hipoxia sobre la fisiología de bivalvos en condiciones de laboratorio está bien documentado (Bernard 1983, Bayne y Newell 1983, Griffiths y Griffiths 1987, Bricelj y Shumway 1991).

Mientras algunas investigaciones concluyen que la temperatura es el factor principal que modula el crecimiento en bivalvos, existen algunos trabajos que demuestran la importancia de la cantidad y calidad del alimento como reguladores del crecimiento (Bayne y Newell 1983, Griffiths y Griffiths 1987). En el mar, el alimento de los organismos filtradores es el seston, el cual consiste de una mezcla variable y compleja de material orgánico e inorgánico suspendido. Por lo tanto, las tasas de crecimiento dependen de la calidad del seston, su naturaleza y su disponibilidad.

De esta manera, los organismos están sujetos a variaciones ambientales de diversas fuentes que pueden producir efectos combinados de acción aditiva o sinérgica, incrementando de esa forma la complejidad del problema. Sin embargo, entre mayor sea el número de factores que se controlen en el laboratorio, mayor será la utilidad de la información que se genere. Generalmente, dependiendo de las hipótesis generadas y de la infraestructura con que se cuenta, los estudios se realizan seleccionando uno o dos o más factores como variables y el resto de ellos se mantienen constantes. Con los datos obtenidos, se construyen superficies de respuesta que tienen una aplicación práctica y sumamente útil para la ecología, fisiología y acuicultura.

En los pectínidos de aguas subtropicales como *Argopecten purpuratus* de las costas de Chile y Perú, aparte de la indudable influencia ambiental generada por los fenómenos de El Niño y La Niña que causan un notable condicionamiento de los estados fisiológicos de los organismos acuáticos, existen estudios recientes que muestran una mayor correlación de las tasas de crecimiento con la biomasa fitoplanctónica (clorofila *a*), que con la temperatura. Según Pague (1996), los ejemplares de *Argopecten purpuratus* en cultivo suspendido en la Bahía de Tongoy Chile, generalmente presentan una mayor tasa de crecimiento en los meses de primavera-verano, periodo donde se presentan aguas más cálidas y más ricas en alimento.

Estas condiciones cambian a partir de mayo (otoño) con una disminución de la temperatura y de las concentraciones de alimento, lo cual se refleja en una reducción de las tasas de crecimiento. Sin embargo, por efecto de la surgencia en los meses de junio-julio, la concentración de fitoplancton aumenta y la temperatura se mantiene baja, pero la tasa de crecimiento de los pectínidos se incrementa. De esta manera, la correlación entre las tasas de crecimiento con la disponibilidad de alimento es elevada.

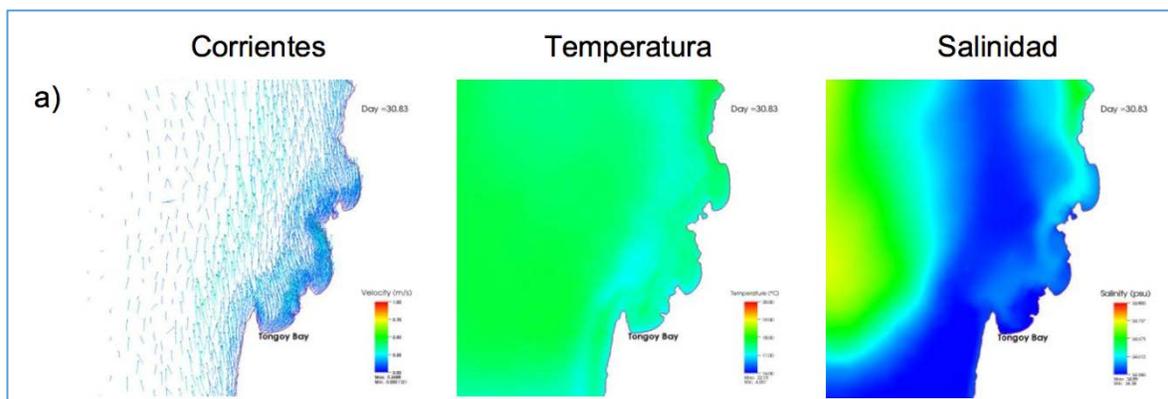
Como se ha mencionado, el oxígeno disuelto puede ser otro factor limitante para el crecimiento, tal como lo ha demostrado Mendo (1995) en *Argopecten purpuratus* cultivado en suspensión en Bahía de Independencia Perú. Esta limitante también se ha visto en Bahía Inglesa con valores de 2mg / L en los 5m de profundidad (Uribe et al., 2008).

4.2.4.2 Corriente y deriva de larvas de *Argopecten Purpuratus* en Bahías de Tongoy, Guanaqueros y Bahía Inglesa

4.2.4.2.1 Dominio Tongoy-Guanaqueros

La circulación superficial de la zona centro-norte de Chile es principalmente forzada por el viento, mostrando durante el día la fluctuación de las corrientes producto de las variaciones diarias, lo que es modificado por el ciclo de surgencia cuya intensidad y frecuencia esta modulada por la variabilidad interanual. En las simulaciones realizadas por Uribe et al. (2008) se aprecia que al inicio de la surgencia las corrientes superficiales alcanzan velocidades máximas de 20 cm/s con una dirección al norte casi paralela a la costa, la temperatura superficial es prácticamente homogénea, con valores entre 17.5 y 18.5°C, y la salinidad se presenta en la zona costera con valores entre 34.35 a 34.6 psu, que son menores que los resultantes en el área oceánica (34.6 a 34.7 psu) (figura 24) (Uribe et al., 2008).

Figura 23: Patrón de circulación, temperatura y salinidad superficial bajo condiciones de a) inicio de surgencia. Bahías Tongoy y Guanaqueros

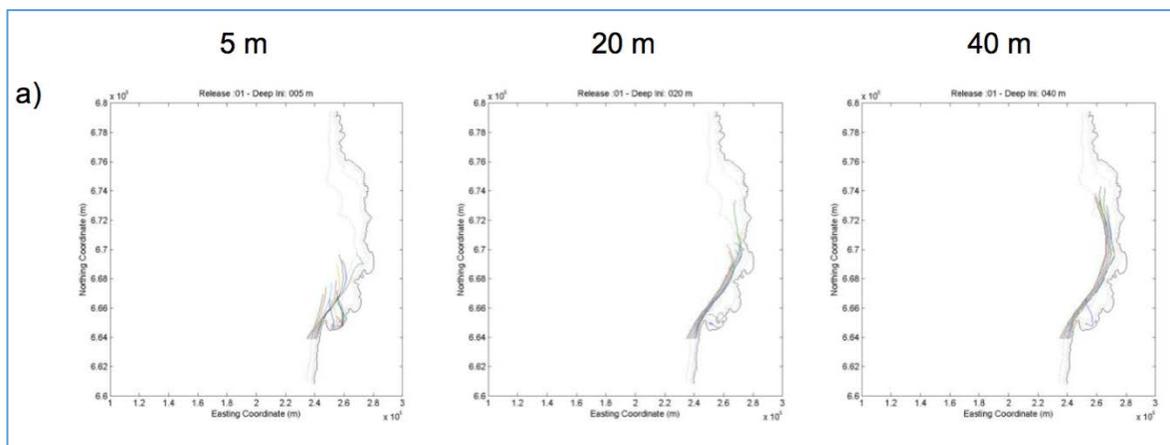


Fuente: Uribe et al (2008)

Al seguir uno de los eventos de surgencia mediante derivadores se puede ver que los liberados al inicio de la surgencia a 5 m de profundidad frente a Punta Lengua de vaca son

transportados hacia el norte siguiendo la isobata de 200 m, alcanzando mayor distancia aquellos derivadores que están entre la costa y esa isobata, mientras que los derivadores liberados al interior de la Bahía Tongoy avanzan lentamente en su interior, hasta que alcanza las corrientes más externas de la bahía en cuando avanzan al norte siguiendo el comportamiento de los derivadores externos.

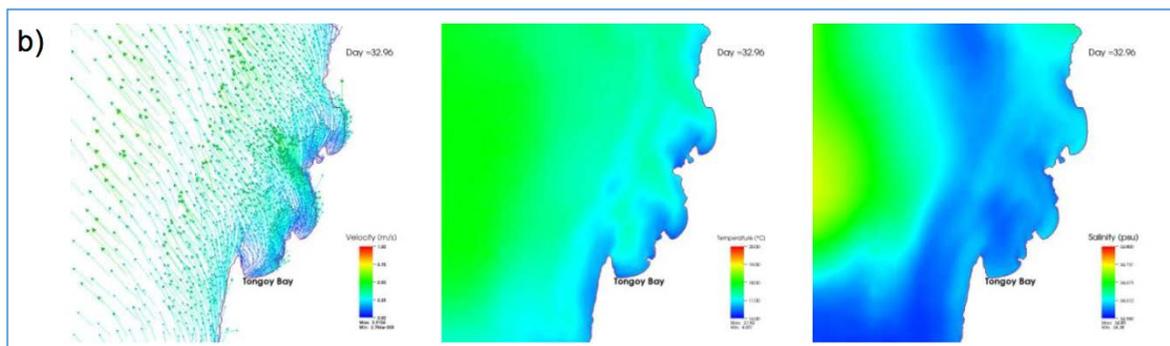
Figura 24: Derivadores liberados a 5, 20, y 40 m de profundidad bajo una condición de a) inicio de surgencia. Bahías Tongoy y Guanaqueros



Fuente: Uribe et al (2008)

Durante la surgencia las corrientes superficiales incrementan hasta alcanzar magnitudes máximas de 60 cm/s con una dirección al NW en el área oceánica y en la costa en las bahías presentan corrientes menores de 50 cm/s, lo que se refleja en la temperatura superficial en donde se aprecia el ascenso de aguas más frías de unos 16°C, en especial en Punta Lengua de Vaca, de donde se prolonga hacia el norte y desviándose al NW a medida que se desplaza la pluma surgente hacia Punta Chorros (no mostrado en la figura); en cuanto a la salinidad en el sector de Punta Lengua de Vaca se ve un leve incremento de la salinidad en superficie.

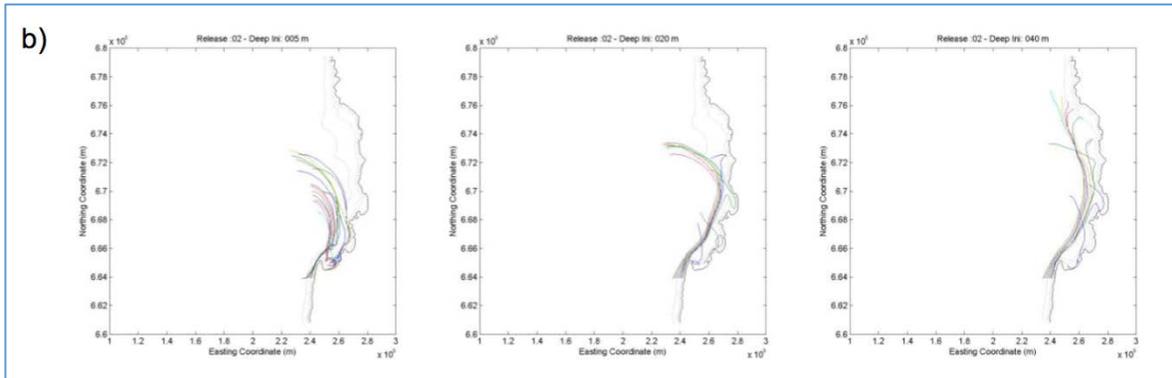
Figura 25: Patrón de circulación, temperatura y salinidad superficial bajo condiciones de b) surgencia. Bahías Tongoy y Guanaqueros



Fuente: Uribe et al (2008)

Los derivadores liberados durante la surgencia muestran un comportamiento semejante, pero se desplazan a mayor velocidad al NW producto del transporte fuera de la costa generado por la surgencia costera, con la excepción de los derivadores a 40 m el derivador queda dentro de la bahía (figura 27).

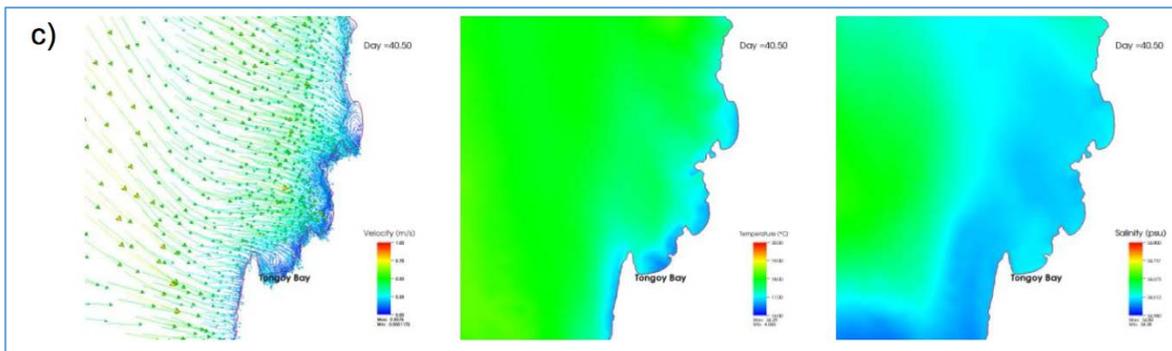
Figura 26: Derivadores liberados a 5, 20, y 40 m de profundidad bajo una condición de b) surgencia. Bahías Tongoy y Guanaqueros



Fuente: Uribe et al (2008)

En la fase de relajación las corrientes superficiales van al SE, transportando las aguas más cálidas y salinas del área oceánica a la costa, con intensidades máximas de 50 cm/s.

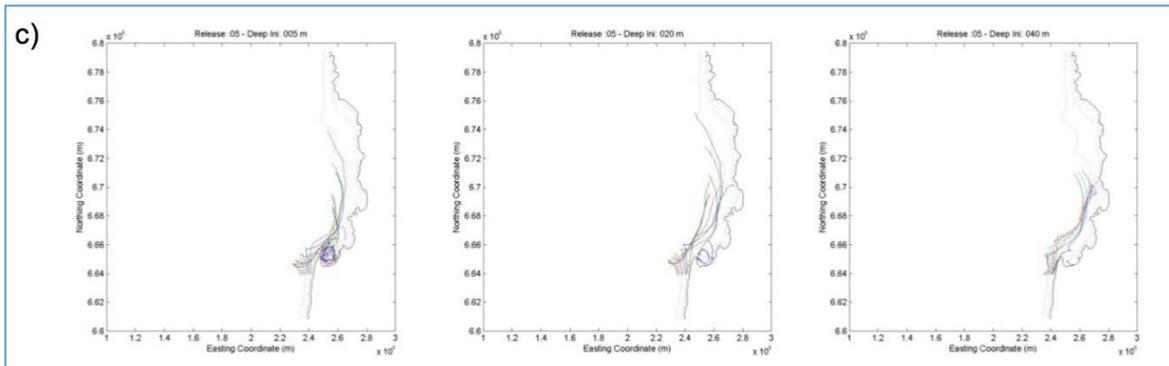
Figura 27: Patrón de circulación, temperatura y salinidad superficial bajo condiciones de c) relajación. Bahías Tongoy y Guanaqueros



Fuente: Uribe et al (2008)

Durante la fase de relajación los derivadores se acercan a la costa y reducen su distancia recorrida en comparación con los liberados en la surgencia, pero no llegan al nivel de los liberados al inicio de la surgencia (en este caso particular) se incrementa el tiempo de residencia de los derivadores liberados al interior de la bahía, y a 5 m de profundidad aumenta el número de derivadores liberados a la cuadra de Punta Lengua de Vaca que ingresan a la bahía y a 40 m el derivador queda dentro de la bahía.

Figura 28: Derivadores liberados a 5, 20, y 40 m de profundidad bajo una condición de c) relajación. Bahías Tongoy y Guanaqueros



Fuente: Uribe et al (2008)

Esta dinámica oceanográfica que ocurre especialmente en Bahía Tongoy, permite el desarrollo larval del Ostión del Norte en la bahía, que es alrededor de entre 14 a 18 días, desde su fecundación hasta su fase metamórfica. Por esta razón, que en Bahía Tongoy se puede captar larvas de este molusco, aportando semillas para los cultivadores de la zona en más de un 70% de sus necesidades y el resto proviene de hatcheries.

4.2.4.2.2 Dominio Bahía Inglesa

La distribución de salinidad y temperatura muestra un patrón distinto al descrito en el dominio de Tongoy-Guanaqueros. De la Bahía Inglesa al norte, se presentan corrientes más suaves y que en muchos momentos van hacia el sur, producen que la surgencia costera que se desarrolla en la Punta al sur de la Bahía se dirija al oeste, lo que produce un frente salino costa océano, con aguas más salinas en el área oceánica. Durante la evolución se aprecia claramente la surgencia de agua más fría en la costa y el transporte en la costa al norte de aguas menos salinas, las que en la relajación se ven reducidas producto de la intensificación de la cuña de mayor densidad desde el norte en la costa. Durante la surgencia esta cuña impide que las aguas surgentes se aproximen a la costa haciendo que se dirijan al NW, lo que claramente se aprecia por la intensidad de las corrientes desde la punta hacia el área oceánica. (Uribe et al., 2008).

Esto también se refleja que al liberar los derivadores, los que solo en algunos momentos y profundidades pueden ingresar desde el lado exterior hacia la bahía, principalmente en la relajación de la surgencia. Mientras que los que están en la bahía rápidamente son llevados fuera de esta hacia el norte siguiendo la costa (Uribe et al., 2007). Esta dinámica oceanográfica de Bahía Inglesa, explica el por qué no se pueden captar larvas de Ostión del norte con una cierta frecuencia, como ocurre en Bahía Tongoy. Aún cuando se ha captado larvas de este molusco en algunas ocasiones. Por esta razón, que los cultivadores de Ostión,

se deben abastecer de semillas provenientes de hatcheries, con un costo significativamente más alto que los cultivadores de Bahía Tongoy.

4.2.4.3 *Fouling en la pectinicultura*

Con el inicio del cultivo de *Argopecten purpuratus* (Lamarck 1819) en Bahía Tongoy en 1982, se observaron numerosas especies bentónicas que se fijaban en las valvas de los pectínidos cultivados en sistemas suspendidos, cabos, boyas, "pearl nets" y linternas japonesas. Estas especies epibiontes fijadas en sistemas artificiales se les denomina "fouling", que han provocado grandes daños económicos a esta actividad. En las Bahías Tongoy, Guanaqueros e Inglesa (Chile) donde se ubican los cultivos industriales de *Argopecten purpuratus*, se han realizado numerosos estudios sobre la composición y distribución de los epibiontes en las valvas y sistemas de cultivos. Se ha registrado un total de 63 especies, de las cuales 27 se encontraron tanto en muestras de invierno, como de verano (Alcayaga 1990, Basilio 1990, Basilio et al. 1995, Pangué 1996, Moya 1998, Uribe y Etchepare 1998).

Epibiontes Catastróficos para los Cultivos de Pectínidos

Los epibiontes han llegado a producir pérdidas muy importantes a la industria del cultivo de pectínidos. Particularmente se han registrado pérdidas en el cultivo de *Argopecten purpuratus* en Chile, causadas por el poliqueto *Polydora spp.*, la ascidia *Ciona intestinalis* y *Cirripecta*.

4.2.4.3.1 *Polydora*

En los primeros años del cultivo de *A. purpuratus* en el norte de Chile, se presentó la primera mortandad de ejemplares desde juveniles hasta adultos cultivados en sistema suspendido, tanto en "pearl nets" como en linternas. Cañete (1988) menciona que el organismo responsable de esta mortandad, era una especie del género *Polydora* Basc, 1802. En Chile, se reportan siete especies del género *Polydora*: *P. armata*, *P. biocipitalis*, *P. ciliata*, *P. giardi*, *P. magallanica*, *P. rikecketsi* y *P. socialis* (Rozbaczylo 1980). Sin embargo, no fue hasta mediados de la década de los 80s cuando *P. socialis* afectó seriamente el cultivo de *A. purpuratus* en Bahía Tongoy, produciendo graves pérdidas económicas a la nascente industria de la pectinicultura. El análisis de valvas de pectínidos fósiles del Pleistoceno, indican que especies de *Polydora* han infestado a los pectínidos que habitaron esta bahía desde entonces (Herm 1969, Paskoff 1970). Los ejemplares de moluscos encontrados, fueron especies similares a *Argopecten purpuratus* cuyas valvas presentaron mayor concavidad y un patrón de ornamentación diferente a los actuales. El patrón de perforaciones obtenido con las radiografías, mostró que los tubos de organismos horadores tubícolas, eran muy similares en longitud, grosor, forma y distribución a los que hace *Polydora spp.* en los pectínidos actuales (Basilio 1990).

P. ciliata y *Polydora* spp. se asientan en las costillas cerca del borde ventral de la valva superior de *A. purpuratus*, especialmente en los surcos que forman los anillos de crecimiento. Estos, forman un tubo mucoso que crece y penetra gradualmente en las valvas a medida que el pectínido va creciendo. La zona de asentamiento de este anélido en *A. purpuratus* se reduce al área próxima al umbo y sobre el músculo abductor. En los casos en que la valva superior está muy debilitada por las perforaciones de este poliqueto, ésta se quiebra con el movimiento de abertura y cierre de las valvas evitando la filtración (Basilio 1990).

Polydora spp. afecta tanto a individuos de bancos naturales como los cultivados. La alta densidad de *Polydora* spp. en las aguas de la Bahía, probablemente se debe a la alta concentración de sedimentos en el agua. En los años 1982 y 1986, los sedimentos fueron arrastrados por la escorrentía de las aguas pluviales debido a la alta precipitación pluvial registrada en estos eventos El Niño.

La máxima frecuencia de infestación (96%) fue en marzo 1988 (inicio de otoño) declinando en mayo del mismo año a un 8%. Esta variabilidad anual de infestación se mantuvo en la valva inferior pero en menor grado, registrándose un máximo de 41% en octubre 1987. En organismos cultivados en suspensión se presentó el mismo resultado. La frecuencia de ocurrencia de *Polydora* spp. fue de 100% en las valvas superiores con un daño del 39% en la valva superior y de 0.9% en la inferior. Uribe et al (2001).

Experimentos de infestación por *Polydora* spp. en *A. purpuratus* realizados en un cultivo suspendido a 10 m de profundidad en Bahía Tongoy, Chile, mostraron que ejemplares provenientes de bancos naturales sufrieron una rápida infestación en ambas valvas en 41 días, tiempo en el cual se formó un tubo. Sin embargo, éstos pectínidos fueron más resistentes al efecto de *Polydora* muriendo solamente el 4% de la población, que los ejemplares de cultivo donde se registró un 20% de mortalidad (Basilio 1990). El menor daño producido en ejemplares provenientes de bancos naturales, se debe posiblemente al mayor grosor y tamaño de las valvas, lo cual dificulta su perforación.

El mayor grado de infestación en los ejemplares cultivados, se debe posiblemente a que los "pearl nets" o las linternas impiden la entrada de depredadores de poliquetos. En los cultivos de los años 80's, cuando las empresas pectinicultoras chilenas cultivaban no más de 10 millones de ejemplares, se ponía mucho esfuerzo a las labores de desdoble, y por lo tanto, los pectínidos eran sembrados sin depredadores. En consecuencia, estos organismos presentaban alto grado de infestación. Sin embargo, en la época de los 90's la infestación por *Polydora* no ha sido un factor limitante, ya que la actividad pectinícola chilena creció bastante, y mecanizaron los procesos de desdoble, por lo tanto, la remoción de depredadores de poliquetos tales como los crustáceos *Pilumnoides perlaus*, *Tetrapygyus niger* y *Phidiana lottini* ya no fue rigurosa y la infestación por *Polydora* bajo significativamente. Es importante mencionar que estos depredadores también se alimentan de pectínidos de tallas pequeñas (5-

10 mm), por lo que se debe evitar su presencia durante la pre-engorda. Se ha encontrado que algunos cangrejos de la familia Xantidae como *Pilumnus townsendi* y *Panopeus purpureus*, y los de la familia Portunidae como *Callinectes bellicosus* y *Portunus xantusii*, son los principales depredadores de semillas de pectínidos captadas en colectores en México. (Uribe et al., 2001)

En mayo 1990, se presentó el mayor problema por la infestación por *Polydora* en *A. purpuratus* en Bahía Tongoy, Chile. Ese año, murieron más del 45% de los ejemplares de talla comercial (70 a 90 mm), mientras que la semilla (10 mm) captada durante la temporada de verano, presentó una mortalidad del 80% en los meses de otoño. Los ejemplares de talla comercial (80-90 mm) que lograron sobrevivir, fueron cosechados y enviados a las plantas de procesamiento. Sin embargo, no se logró obtener un producto de buena calidad ya que los músculos presentaban restos calcáreos de color negro, siendo necesario cortar unos milímetros en cada extremo del músculo abductor. Esto produjo una pérdida del 20% del peso y un incremento del 30% en la mano de obra para el procesamiento.

4.2.4.3.2 *Ciona intestinalis* en Cultivo Suspendido de *Argopecten purpuratus*

La fijación y el crecimiento de la ascidia *Ciona intestinalis* (L) especialmente en los meses de primavera y verano, ha causado los mayores daños al cultivo suspendido de *A. purpuratus* en Chile. Empresas con más de 300,000 individuos cultivados en suspensión, han sido cubiertas por *C. intestinalis* produciéndose el colapso de más del 17% de estas unidades. La cobertura total de los sistemas de cultivo suspendido por *C. intestinalis*, aumenta significativamente los costos de producción y produce una alta mortalidad de los ejemplares de *A. purpuratus*, debido a la reducción en el flujo de agua a través de los "pearl nets" o linternas, disminuyendo la disponibilidad de oxígeno disuelto y del alimento fitoplanctónico (Uribe y Etchepare 1998)

El seguimiento de 5,400 dispositivos de cultivo suspendido con *A. purpuratus* en Bahía Inglesa, Chile durante tres años continuos, entre enero 1995 y noviembre 1997, indicó que el 42% de estos dispositivos presentó una cobertura baja de *C. intestinalis*, con individuos menores a 3 cm, dejando espacios libres en las mallas plásticas y permitiendo un flujo suficiente de agua hacia el interior. Una quinta parte (19%) de estos sistemas presentó una cobertura total de las mallas, con individuos de *C. intestinalis* entre 3 a 7 cm. En esta etapa de la infestación, el flujo de agua a través del dispositivo se redujo tanto, que provocó la muerte de los pectínidos (Uribe y Etchepare 1998).

Durante el periodo de estudio, las condiciones ambientales fueron muy variables por efecto de La Niña a partir de mayo 1996, e inicio de El Niño en mayo 1997, la cual fue una época de surgencias con ascensos de aguas frías pobres en oxígeno (2mg/L). La alta fertilización de las aguas de la bahía se comprobó con los bajos valores de disco de Secchi de sólo 5 m de profundidad (Fig. 13.10). La baja visibilidad en la columna de agua fue relacionada a los procesos de surgencia, donde los valores de biomasa fitoplanctónica superaron los 500 gC/L

entre los meses de primavera 1995 a otoño 1996. En cambio, desde agosto 1996 hasta enero 1997 se presentó una anomalía térmica negativa por efectos de La Niña, registrándose valores de temperatura inferiores a 12°C bajo los 10 m de profundidad en los meses de invierno y primavera (Fig. 13.10). En este período, los valores de oxígeno disuelto fueron elevados, registrándose concentraciones superiores a 9 mg/L en casi toda la columna de agua. En este estudio no se registraron grandes diferencias en los porcentajes de cobertura de esta ascidia en las unidades de cultivo analizadas, a pesar de las notorias variaciones en las condiciones oceanográficas del período. La colonización de *C. intestinalis* en los dispositivos de cultivo, se presentó durante tres años en forma ininterrumpida (Uribe y Etchepare 1998).

El daño producido por *C. intestinalis* fue muy alto. Linternas nuevas con peso inferior a 5 kg, llegaron a pesar más de 120 kg, en tres meses de cultivo. Las pérdidas para el cultivo fueron muy elevadas entre noviembre 1995 a marzo 1996 con una merma del 72% de los ejemplares de 5mm, y el 28% entre 10-35 mm y mayores. Las mortalidades de pectínidos en las granjas de cultivo, se presentaron cuando los sistemas de cultivo estaban totalmente cubiertos con *C. intestinalis* y existía una elevada biomasa fitoplanctónica, cuyos valores superaron los 500 gC/L. Ambos factores limitaron la disponibilidad de oxígeno disuelto (Uribe y Etchepare 1998).

Durante los tres años de un estudio realizado en Bahía Inglesa, *C. intestinalis* se fijaba sobre las unidades de cultivo recién sumergidas en menos de 45 días. Después de los 100-125 días, ya las cubría por completo, alcanzando una condición crítica para la supervivencia de los pectínidos. Incluso se detectaron algunos casos que en menos de 15-20 días se cubrían los cultivos intermedios en "pearl nets" y los de engorde en linternas. Esto se debió probablemente a la alta biomasa fitoplanctónica presente en esas épocas del año, debido que *C. intestinalis* es un eficiente filtrador (Jørgensen et al. 1984). La relación entre una alta biomasa fitoplanctónica (10 g Chl *a*/L) y una alta densidad de la población de *Ciona spp.*, fue reportada por Riisgård et al. (1995) durante primavera y otoño en Kertinger, Norte de Dinamarca. Petersen y Svane (1995) realizaron un experimento en el laboratorio, alimentando ejemplares de *C. intestinalis* con una concentración microalgal entre 150 y 250 gC/L. Se obtuvo un crecimiento máximo de 2.5% de incremento en longitud/día, el cual es un crecimiento muy inferior al registrado en la naturaleza (7 a 9%). La diferencia se debe posiblemente a la mayor disponibilidad de alimento en el mar (Uribe y Etchepare 1998).

Por otra parte, algunos de los sistemas instalados en el mar durante la primavera de 1995 en Bahía Inglesa, fueron invadidos en 70 a 90 días, cubriéndose el 100% en muy pocos casos. Esto indica que las ascidias juveniles alcanzan 2 y 7 cm en tan sólo 35 a 50 días, sugiriendo una tasa de crecimiento entre 0.84 y 1.83 mm/día bajo las condiciones ambientales óptimas, que se presentaron durante la primavera de 1995 y el verano de 1996. Este crecimiento fue lineal entre 5-7 cm y varía según las estaciones del año y las condiciones oceanográficas entre 0.6 y 1.2 mm/día, con un promedio de 0.63 mm/día. Una situación similar encontró Yamaguchi (1975) en aguas japonesas.

4.2.4.3.3 Cirripedia

Los epibiontes de la clase *Cirripedia* son los más frecuentes y abundantes en los cultivos de pectínidos. Estos afectan mecánicamente a los organismos, al impedirles abrir y cerrar sus valvas cuando se fijan en la región de la charnela, lo cual repercute negativamente sobre su alimentación y respiración.

Ventilla (1982), encuentra resultados similares para la fijación de *Balanus rostratus* en *Patinopecten yessoensis*, el cual causa una reducción en la talla y el peso del pectínido. En contraste, Widman y Rhodes (1991) indican que la epibiosis de cirrípedos y poliquetos formadores de tubos calcáreos sobre las valvas de *Argopecten irradians* en cultivo suspendido, no parece interferir con su crecimiento. Los cirrípedos también ocasionan serios problemas en las tuberías y bombas que proveen el agua de mar a los "hatcheries" de *A. purpuratus*. Se ha registrado que *Austromegabalanus psittacus* y *Balanus laevis* reducen el lumen de las tuberías de 8 a 2 cm de diámetro en sólo 80 días (Viviani y DiSalvo 1980).

Austromegabalanus psittacus es el cirrípedo comestible más grande conocido en el mundo (Meglitsch 1967 en Stotz 1988). Esta especie puede alcanzar un diámetro basal de 18.3 mm después de 90 días de la fijación larval en Bahía La Herradura (Viviani y DiSalvo 1980). A esta talla los ejemplares se encuentran maduros sexualmente y se reproducen durante todo el año (Dubois 1979). *A. psittacus* causa problemas en la manipulación de los ejemplares y sistemas de cultivo, provocando accidentes en el trabajo por cortes en las manos y antebrazos de los operarios. Además, se registra un incremento en los costos de lavado de los sistemas de cultivo, y reduce su vida útil. En Bahía Tongoy, Chile, la mayor densidad de *A. psittacus* se presenta en los meses de invierno, con una densidad máxima promedio de 139 ind/pectínido, entre 9 y 18 m de profundidad. Este incrustante reduce la tasa de crecimiento e incrementa la mortalidad en *A. purpuratus*. Para eliminarlos, los sistemas tienen que ser tratados más de una vez por las máquinas de lavado.

4.2.4.4 Medidas para mitigar la epibiosis en cultivo de pectínidos

4.2.4.4.1 Tratamiento de desechos

Los desechos sólidos provenientes de los restos de organismos epibiontes que se desprenden del desdoble y del lavado de los dispositivos de cultivo, no deberán ser vertidos al mar como se hace actualmente en Chile. Estos deberían ser llevados a un vertedero o relleno sanitario autorizado.

Además, los residuos podrían ser transformados para su aprovechamiento en ensilados para uso agrícola como fertilizantes, o bien para la generación de energía alternativa (gas).

Los cirrípedos también ocasionan serios problemas en las tuberías y bombas que proveen el agua de mar a los "hatcheries" de *A. purpuratus*. Se ha registrado que *Austromegabalanus*

psittacus y *Balanus laevis* reducen el lumen de las tuberías de 8 a 2 cm de diámetro en sólo 80 días (Viviani y DiSalvo 1980).

Austromegabalanus psittacus es el cirrípedo comestible más grande conocido en el mundo (Meglitsch 1967 en Stotz 1988). Esta especie puede alcanzar un diámetro basal de 18.3 mm después de 90 días de la fijación larval en Bahía La Herradura, Chile, (Viviani y DiSalvo 1980). A esta talla los ejemplares se encuentran maduros sexualmente y se reproducen durante todo el año (Dubois 1979). *A. psittacus* causa problemas en la manipulación de los ejemplares y sistemas de cultivo, provocando accidentes en el trabajo por cortes en las manos y antebrazos de los operarios. Además, se registra un incremento en los costos de lavado de los sistemas de cultivo, y reduce su vida útil. En Bahía Tongoy, Chile, la mayor densidad de *A. psittacus* se presenta en los meses de invierno, con una densidad máxima promedio de 139 ind/pectínido, entre 9 y 18 m de profundidad. Este incrustante reduce la tasa de crecimiento e incrementa la mortalidad en *A. purpuratus*. Para eliminarlos, los sistemas tienen que ser tratados más de una vez por las máquinas de lavado.

Una forma de prevención de epibiosis masiva, podría ser el mantenimiento de programas de monitoreo de la abundancia de larvas de epibiontes, así como de algunos factores abióticos que permitan hacer predicciones.

El registro continuo de temperatura y del fitoplancton, que es el principal alimento de los epibiontes, ayudará a comprender las epibiosis en los cultivos de pectínidos.

4.2.4.4.2 Residuos sólidos industriales

Uno de los mayores problemas de la industria pectinícola de Chile, es la gran cantidad de desechos que generan los epibiontes de los sistemas de cultivo durante el lavado. Cada empresa tiene sus programas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos industriales. Una sola empresa puede tener un cultivo suspendido de 120 millones de ejemplares de *A. purpuratus*, cosechando más de 35 millones ind/año. Esta generaría un promedio de 3 m³ de residuos sólidos por día, los cuales estarían compuestos principalmente por partículas orgánicas mayores a 1 mm y fangos constituidos por sólidos sedimentados. Todas estas partículas, son los restos de organismos epibiontes adheridos a los sistemas de cultivo (Merino et al., 1998).

4.3 Discusión capítulo IV

4.3.1 Oferta de alimento en las bahías

La oferta de alimento en las bahías de Tongoy, Guanaqueros y Bahía Inglesa es más alta en la boca norte de estas bahías, y por el contrario, se presenta una pobreza en los sectores sur, lo que podría explicar las diferencias de producción entre algunas empresas.

A su vez, la oferta de alimento en la columna de aguas es mayor entre los 0 y 5 metros de profundidad. Sin embargo, para evitar el fouling los sistemas de cultivos se instalan entre los 8 a 13 metros de profundidad, perdiendo un enorme potencial de alimento para los pectínidos.

La oferta de alimento está relacionada directamente con el viento forzante de la dinámica de cada bahía, presentando una gran variabilidad en diferentes escalas de tiempo (diario, estacional, anual e interanual). (Uribe et al. 2008).

4.3.2 Amenaza de epibiontes

Los epibiontes como poliqueto *Polydora spp.*, la ascidia *Ciona intestinalis* y *Cirripedia* han llegado a producir pérdidas muy importantes a la industria del cultivo de pectínidos en Chile. Los sistemas de cultivos son verdaderos arrecifes artificiales, donde estos epibiontes pasan a conformar el fouling, aumentando los costos de producción y aumentando la cadena de valor. Las condiciones ambientales en las bahías determinan que poblaciones de epibiontes se desarrollará en los sistemas de cultivo. Al parecer *Ciona intestinalis*, provoca el mayor daño.

4.3.3 Dinámica oceanográfica y captación de larvas

En este sentido, la dinámica oceanográfica de la Bahía de Tongoy (circulación de las aguas, forzamiento del viento, etc.) favorece que las larvas de ostión permanezcan en el interior de la misma, lo que permite a los cultivadores monitorear y decidir en qué momento poner los colectores. En cambio, la dinámica de Bahía Inglesa explica por qué no se pueden captar larvas en forma regular; se han captado larvas de ostión en algunas ocasiones, razón por la cual los cultivadores deben abastecerse de semillas de hatcheries, con un costo significativamente más alto que los cultivadores de Tongoy.

4.4 Medidas correctivas y acciones, contexto ambiental

Se expone a continuación una batería de acciones correctivas en el contexto ambiental, considerando como insumo las acciones preliminares definidas por el equipo. Las acciones consideradas en la tabla siguiente se encuentran validadas en talleres participativos.

Tabla 35: Acciones para el reimpulso, contexto ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL		
Problemática	Problema	Acción
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Dependencia de captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama	Generar una plataforma de difusión de información de monitoreo larval, índice gonadosomático, calidad de agua y toxinas en Bahía Inglesa, Guanaqueros y Tongoy con el objeto de entregar información para apoyar las actividades de industriales, APE y pescadores y prevenir pérdidas económicas.

	Desconocimiento de la carga ambiental de las bahías.	Verificación de modelos matemáticos de derivas larvales y vinculación respecto a la cosecha final de semillas, para con ello también verificar la productividad de las bahías en relación a alimento fitoplanctónico y tasas de crecimiento del ostión del norte. Paralelamente generar un programa de difusión de información de monitoreo sobre calidad del agua y condiciones ambientales y oceanográficas en Bahía Inglesa, Guanaqueros y Tongoy, con asociatividad público-privada y socialización periódica de resultados a nivel de actores públicos, privados, académicos, artesanales y APE, con miras a contar con un pronóstico regular para la toma de decisiones.
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Propuesta de valor a nivel industrial centrada en el IQF y la media concha	Divulgación de calidad de aguas para las bahías con producción acuícola de la Región de Atacama, según mercado de destino y con orientación a usuarios (productores).
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Evaluar diferenciación de la normativa y exigencias ambientales para el ostión (por ejemplo: de separación de concesiones) de parte de SUBPESCA, autoridades marítimas pertinentes y Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) con miras a generar un programa de prevención de dispersión de enfermedades en los cultivos.

5 CAPÍTULO V: MODELO DE MANEJO Y HOJA DE RUTA PARA EL REIMPULSO DEL OSTIÓN DEL NORTE

5.1 Metodología capítulo V

5.1.1 Metodología talleres participativos para la construcción de propuestas

De acuerdo a la propuesta técnica, para dar cuenta del objetivo específico de “Proponer un modelo de manejo de la actividad ostionera que integre al menos los factores antes indicados y una hoja de ruta para la implementación del plan de acción en el corto, mediano y largo

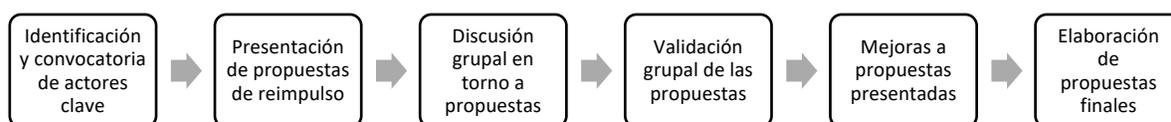
plazo”, se ha considerado realizar grupos focales con distintos actores clave, con miras a discutir en torno a las propuestas de reimpulso preparadas por el equipo.

Sin embargo, apuntando a profundizar la triangulación de la información entre los investigadores y los actores en esta etapa del proyecto, se ha optado por seguir el formato de “taller de trabajo” para el levantamiento de información, adaptando la instancia de acuerdo a las directrices generales de la investigación participativa.

Con la realización del taller de trabajo, el equipo busca generar una deliberación colectiva entre expertos y actores en torno al diagnóstico y las estrategias de reimpulso de la actividad, con miras a generar sinergias y recibir retroalimentación para el producto final.

Este proceso puede verse reflejado en el siguiente esquema:

Figura 29: Esquema de taller de trabajo para el levantamiento de propuestas



Para la convocatoria a los talleres, se realiza una selección estratégica de casos a partir del mapa de actores construido en la Etapa 1 del presente proyecto. Se considera la realización de 2 talleres de trabajo en total (1 en cada región) en los cuales se buscará contar con un total de entre 5 y 10 asistentes (entre 10 y 20 asistentes en total) considerando a distintos actores de la actividad: sector privado, sector público, academia y sector artesanal.

Las fechas contempladas para los talleres son las siguientes:

- 12 de diciembre: Taller Región de Atacama, Bahía Inglesa.
- 19 de diciembre: Taller Región de Coquimbo, Coquimbo.

De acuerdo a la propuesta técnica del proyecto, las pautas a seguir en los grupos focales originalmente son estructuradas en base a la información recopilada en el diagnóstico y las propuestas de reimpulso esbozadas durante las Etapas 1 y 2, con especial énfasis en:

- Propuestas de solución para brechas ambientales
- Propuestas de solución para brechas comerciales
- Propuestas de solución para brechas tecnológicas

En los talleres de trabajo se tienen en cuenta los mismos énfasis, pero además los participantes reciben las propuestas esbozadas por el equipo de investigación con miras a criticarlas, complementarlas y fortalecerlas, para con ello definir en conjunto con el equipo cuales son las medidas más adecuadas para el reimpulso de la actividad ostionera en ambas regiones.

Para lograr este cometido, se trabaja colectivamente (asistentes al taller y equipo investigador) en una matriz que incluye las problemáticas y problemas (identificadas en el diagnóstico) y una batería de acciones (proyectos, programas y/o políticas públicas) que permitan dar cuenta de ellos. En este sentido, el objetivo del taller de trabajo es validar, reformular y/o complementar las acciones, buscando recuperar el conocimiento práctico y la experticia tanto de los asistentes como también del equipo del proyecto.

Finalmente, el material audiovisual será incorporado en el anexo virtual.

5.1.2 Confección de hoja de ruta

Para la confección de la hoja de ruta se consideraron los resultados del diagnóstico en base a las cuatro dimensiones consideradas en la propuesta técnica: dimensión comercial, dimensión tecnológica, dimensión ambiental y dimensión social.

Se elaboraron tres matrices en las cuales se presentan los resultados del diagnóstico (problemáticas y problemas de la actividad ostionera) y las respectivas acciones para el reimpulso de la actividad según dimensión, las cuales se encuentran respectivamente en los capítulos II, III y IV del presente informe. Finalmente, se añade una dimensión de “medidas transversales de gobernanza” para dar cuenta de aquellos aspectos administrativos, de gestión y/o políticas públicas que no se enmarcan en lo estrictamente tecnológico, comercial y/o ambiental.

En base a las tres matrices que obedecen a los objetivos específicos 2, 3 y 4, y a una cuarta matriz de medidas transversales de gobernanza, se construye una hoja de ruta que incluye los siguientes elementos: dimensión, acción, complejidad, año de inicio y duración, y además un modelo de manejo para el reimpulso, en donde se indican de manera esquemática y simplificada, a qué etapa del proceso productivo se vincula cada una de las acciones.

Se presenta a continuación los criterios metodológicos para la creación de la hoja de ruta:

Tabla 36: Criterios metodológicos hoja de ruta

Complejidad		Duración	
Baja	Requiere articulación de actores, sin modificación de políticas públicas y/o cambios legislativos.	Corto plazo	2 años
Media	Requiere articulación de actores y/o cambios menores en políticas públicas. No requiere cambios legislativos.	Mediano plazo	6 años
Alta	Requiere articulación de actores, cambios en políticas públicas y/o cambios legislativos.	Largo plazo	10 años

Tabla 37: Estructura metodológica hoja de ruta

Dimensión	Acción	Complejidad (baja, media, alta)	Año de inicio	Duración (años)

5.1.3 Metodología talleres de socialización de resultados y hoja de ruta

Una vez levantadas participativamente las acciones y validadas con el equipo técnico del proyecto, se realizan dos talleres de socialización de resultados: uno en la Región de Coquimbo y otro en la Región de Atacama.

Las fechas contempladas para los talleres son las siguientes:

- Jueves 12 de abril: Taller en Tongoy, Región de Coquimbo
- Jueves 19 de abril: Taller en Bahía Inglesa, Región de Atacama

Se exponen a continuación las etapas del taller:

Figura 30: Itinerario talleres de socialización



La convocatoria a los talleres de socialización consideró a los actores contemplados en la etapa de talleres participativos (focus group) y además se convocaron a actores de instituciones u organizaciones vinculadas directa o indirectamente con la actividad ostionera, tales como CORFO, PROChile, Gobiernos Regionales de Coquimbo y Atacama, AquaPacífico, entre otras.

Cada asistente al taller recibió los siguientes materiales en una carpeta:

- Itinerario del taller
- Matriz de hoja de ruta según dimensión (comercial, tecnológica, ambiental)

Además, se contó con un matriz plot en la cual se presentó con mayor detalle el modelo de manejo expuesto previamente durante la exposición del proyecto.

5.2 Resultados capítulo V

5.2.1 Resultados talleres participativos: validación y levantamiento de acciones

Se expone a continuación un resumen de los asistentes a los talleres participativos de validación y levantamiento de acciones en las regiones contempladas en la propuesta técnica. La lista con el detalle de los actores (nombre, institución, contacto) se adjunta al anexo:

Tabla 38: Asistencia a talleres participativos, Región de Atacama y Región de Coquimbo

Nº	Taller Región de Atacama	Taller Región de Coquimbo
1	Actor público	Actor academia
2	Actor privado	Actor público
3	Actor academia	Actor academia
4	Actor público	Actor privado
5	Actor artesanal	Actor artesanal
6	Actor APE	Actor academia
7	Actor academia	Actor academia
8	Actor academia	Actor academia
9	Actor academia	Actor academia
10		Actor privado
11		Actor academia
TOTAL: 20 participantes		

Para proponer un modelo de manejo de la actividad ostionera que integre al menos los factores indicados por las bases de la licitación, y también una hoja de ruta para la implementación del plan de acción en el corto, mediano y largo plazo, se exponen en primer lugar medidas transversales para una gobernanza del ostión del norte.

Tabla 39: Medidas transversales de gobernanza

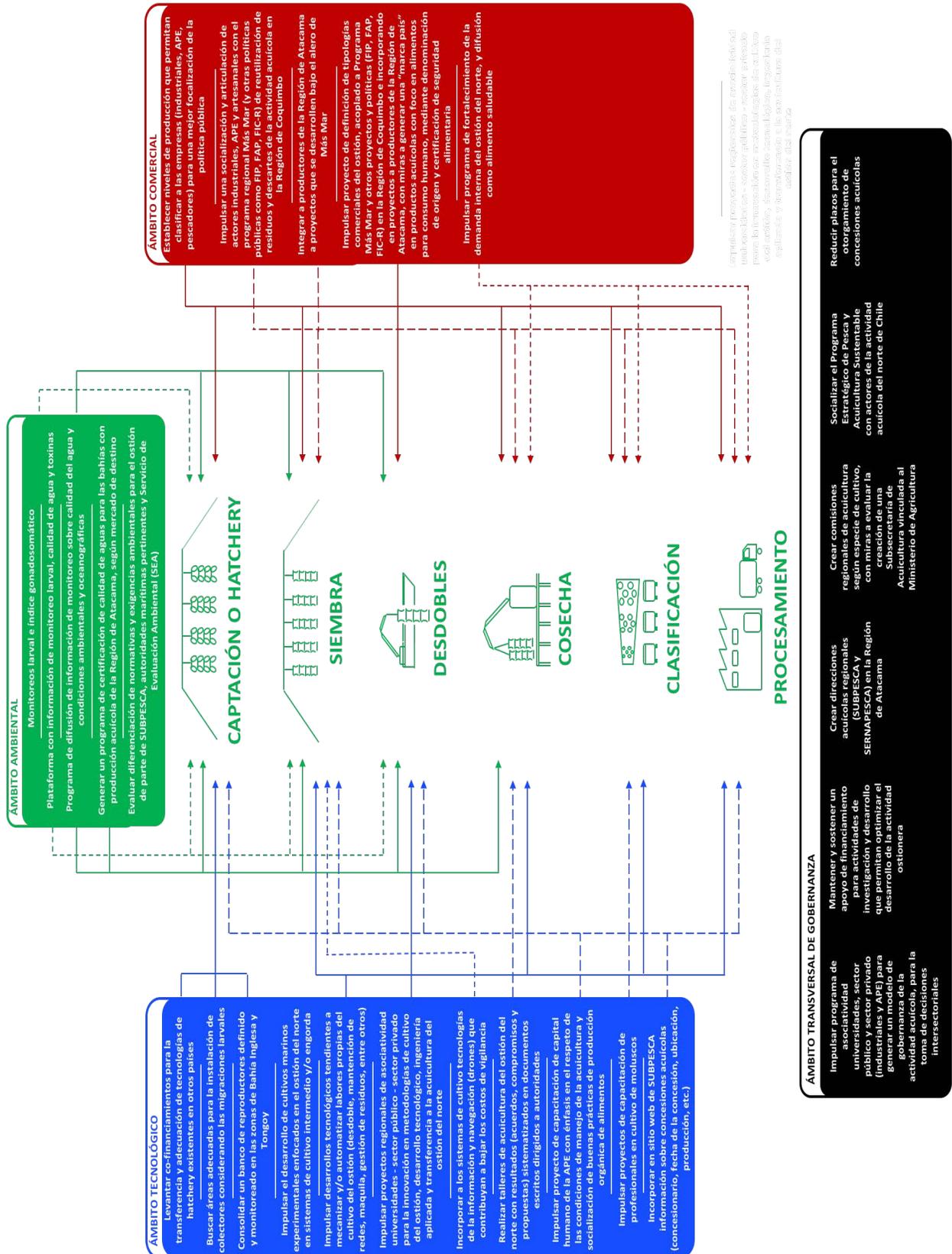
MEDIDAS TRANSVERSALES DE GOBERNANZA		
Problemática	Problema	Acción
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Impulsar programa de asociatividad universidades, sector público y sector privado (industriales y APE) para generar un modelo de gobernanza de la actividad acuícola, para la toma de decisiones intersectoriales.
	Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la	Mantener y sostener un apoyo de financiamiento para actividades de investigación y desarrollo que permitan

	acuicultura Subsecretaría Acuicultura)	(como de	optimizar el desarrollo de la actividad ostionera.
			Crear direcciones acuícolas regionales (SUBPESCA y SERNAPESCA) en la Región de Atacama.
			Crear comisiones regionales de acuicultura según especie de cultivo, con miras a evaluar la creación de una Subsecretaría de Acuicultura vinculada al Ministerio de Agricultura.
			Socializar el Programa Estratégico de Pesca y Acuicultura Sustentable con actores de la actividad acuícola del norte de Chile.
			Reducir plazos para el otorgamiento de concesiones acuícolas.

Considerando las acciones correspondientes a las tres dimensiones (tecnológica, comercial y ambiental) expuestas en los capítulos II, III y IV, se propone un modelo de manejo y una hoja de ruta para el reimpulso de la actividad.

5.2.2 Modelo de manejo

Figura 31: Modelo de manejo para el reimpulso del ostión



5.2.3 Hoja de ruta

Tomando como antecedente la información de diagnóstico, y el modelo de manejo para el reimpulso de la actividad ostionera, se expone a continuación la operacionalización de las acciones en una hoja de ruta que contempla dimensión, acción, complejidad, año de inicio y plazo de inicio. Siendo las dos últimas los componentes fundamentales de la calendarización de acciones:

Tabla 40: Operacionalización hoja de ruta

COMPLEJIDAD		PLAZO	
Baja	Requiere articulación de actores, sin modificación de políticas públicas y/o cambios legislativos.	Corto plazo	2 años
Media	Requiere articulación de actores y/o cambios menores en políticas públicas. No requiere cambios legislativos.	Mediano plazo	6 años
Alta	Requiere articulación de actores, cambios en políticas públicas y/o cambios legislativos.	Largo plazo	10 años

Tabla 41: Propuesta de hoja de ruta

DIMENSIÓN TECNOLÓGICA				
Problemática	Problema	Acción	Año inicio	Duración
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Dependencia de captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama	Levantar co-financiamientos para la transferencia y adecuación de tecnologías existentes en otros países (principalmente China para hatchery y Japón para captación natural) a través de asociatividad intersectorial (público, privado, artesanales) y organismos o instituciones internacionales para con ello conocer experiencias de los mayores productores de semillas de pectínidos en el mundo.	2018	6
		Iniciar un monitoreo larval en Atacama para evaluar instalación de colectores para captación natural y contar con una nueva alternativa de abastecimiento de semillas en dicha región (por ejemplo: Bahía Inglesa). En el caso de la Región de Coquimbo buscar financiamientos para monitoreo larval en la bahía de Tongoy para intercambio de información e instalación estratégica de colectores.	2019	2

		Estimar presencia de bancos naturales en Bahía Inglesa y Tongoy, con miras a consolidar reproductores monitoreados.	2020	10
	Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés (APE, artesanales e industriales).	Impulsar el desarrollo de cultivos marinos experimentales enfocados en el ostión del norte en sistemas de cultivo intermedio y/o engorda para innovar respecto a la tecnología japonesa y fortalecer la cadena de valor del ostión.	2020	4
	Falta de tecnificación - mecanización de faenas en empresas industriales.	Evaluar e impulsar desarrollos tecnológicos tendientes a mecanizar y/o automatizar labores propias del cultivo del ostión (doble, mantención de redes, maquila, gestión de residuos, entre otros).	2018	4
		Incorporar a los sistemas de cultivo tecnologías de la información y navegación (drones) que contribuyan a bajar los costos de vigilancia.	2018	1
	Altos costos de producción en APE, artesanales e industriales.	Impulsar proyectos regionales de asociatividad universidades-sector público-sector privado para la innovación en metodologías de cultivo del ostión, desarrollo tecnológico, ingeniería aplicada y transferencia en la acuicultura del ostión del norte, en materia de aprovechamiento de residuos y disminución de costos de producción, diferenciando por región y tamaño de producción, y con resultados socializados en foros regionales donde los investigadores muestren sus avances y los productores privados e instituciones públicas expongan sus necesidades y problemas.	2019	4
	Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)		2018	2

	Transferencia tecnológica desigual en la Región de Coquimbo y Región de Atacama	Realizar y apoyar talleres de acuicultura del ostión del norte con resultados (acuerdos, compromisos y propuestas) sistematizados en documentos escritos dirigidos a autoridades.	2018	2
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Falta de apoyo del sector público a la APE	Impulsar proyectos de capacitación de capital humano de la APE con énfasis en el respeto de las condiciones de manejo de la acuicultura (sanitización, seguridad alimentaria) y socialización de buenas prácticas de producción orgánica de alimentos.	2018	4
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Impulsar proyectos de capacitación de profesionales del sector público en cultivo de moluscos, y crear una comisión ostionera que busque optimizar la normativa para cultivo de moluscos en la zona norte de Chile.	2018	6
	Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)	Incorporar en sitio web de SUBPESCA información sobre concesiones acuícolas (concesionario, fecha de la concesión, ubicación, producción, etc.).	2019	2

DIMENSIÓN COMERCIAL				
Problemática	Problema	Acción	Año inicio	Duración (años)
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Altos costos de producción en APE, artesanales e industriales.	Establecer niveles de producción que permitan clasificar a las empresas (industriales, APE, pescadores) para una mejor focalización de la política pública. Si bien los altos costos que debe enfrentar la industria es un problema transversal, la forma de poder abordarlos y sus respectivas	2018	2

		causas son diferentes. Por ejemplo: Las APE no pueden optar a fondos o beneficios que son propios de pescadores artesanales, pero como privados no cuentan con el patrimonio necesario para poder autofinanciar su desarrollo. A su vez, para poder cubrir una parte de los altos costos que implica cumplir con normas ambientales, se podrían generar instrumentos que focalicen en las APE y en los pescadores artesanales. Por otra parte, está el problema de penetración de mercado, pues las empresas industriales están orientadas al mercado internacional, y las APE y pescadores al mercado nacional lo que requiere también el diseño de instrumentos específicos para cada uno de estos sectores.		
	Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)	Impulsar una socialización y articulación de actores industriales, APE y artesanales con el programa regional Más Mar (y otras políticas públicas como FIP, FAP, FIC-R) de reutilización de residuos y descartes de la actividad acuícola en la Región de Coquimbo. La aproximación a un modelo de producción centrada en los pilares de la economía circular permitiría aumentar la rentabilidad del sector al transformar gastos en ingresos	2019	6
		Integrar a productores de la Región de Atacama a proyectos que se desarrollen bajo el alero de Más Mar.	2019	2
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Propuesta de valor a nivel industrial centrada en el IQF y la media concha	Impulsar proyecto de definición de tipologías comerciales del ostión, acoplado a Programa Más Mar y otros proyectos y políticas (FIP, FAP, FIC-R) en la Región de Coquimbo e incorporando en proyectos a productores de la Región de Atacama (con PAC), con miras a generar una “marca país” en productos acuícolas con foco en alimentos para consumo humano, mediante denominación de origen y certificación de seguridad alimentaria. Esto permitiría estandarizar el	2018	6

		producto del sector industrial, lo que favorece la penetración y mantención de mercados de destino.		
	Falta de apoyo del sector público a la APE	Impulsar programa de fortalecimiento de la demanda interna del ostión del norte, y difusión como alimento saludable. Esto permitiría orientar la producción de la APE al mercado interno, donde por un tema de volumen de producción tiene mayores posibilidades de penetración que respecto al mercado externo.	2019	10

DIMENSIÓN AMBIENTAL				
Problemática	Problema	Acción	Año inicio	Duración
Falta de I+D+I en la actividad ostionera	Dependencia de captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama	Generar una plataforma de difusión de información de monitoreo larval, índice gonadosomático, calidad de agua y toxinas en Bahía Inglesa, Guanaqueros y Tongoy con el objeto de entregar información para apoyar las actividades de industriales, APE y pescadores y prevenir pérdidas económicas.	2018	3
	Desconocimiento de la carga ambiental de las bahías.	Verificación de modelos matemáticos de derivas larvales y vinculación respecto a la cosecha final de semillas, para con ello también verificar la productividad de las bahías en relación a alimento fitoplanctónico y tasas de crecimiento del ostión del norte. Paralelamente generar un programa de difusión de información de monitoreo sobre calidad del agua y condiciones ambientales y oceanográficas en Bahía Inglesa, Guanaqueros y Tongoy, con asociatividad público-privada y socialización periódica de resultados a nivel de actores públicos, privados, académicos,	2019	1

		artesanales y APE, con miras a contar con un pronóstico regular para la toma de decisiones.		
Falta de diversificación y agregación de valor en la actividad ostionera	Propuesta de valor a nivel industrial centrada en el IQF y la media concha	Divulgación de calidad de aguas para las bahías con producción acuícola de la Región de Atacama, según mercado de destino y con orientación a usuarios (productores).	2019	3
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Evaluar diferenciación de la normativa y exigencias ambientales para el ostión (por ejemplo: de separación de concesiones) de parte de SUBPESCA, autoridades marítimas pertinentes y Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) con miras a generar un programa de prevención de dispersión de enfermedades en los cultivos.	2018	10

MEDIDAS TRANSVERSALES DE GOBERNANZA

Problemática	Problema	Acción	Año inicio	Duración
Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada	Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón	Impulsar programa de asociatividad universidades, sector público y sector privado (industriales y APE) para generar un modelo de gobernanza de la actividad acuícola, para la toma de decisiones intersectoriales y el uso compartido de información.	2019	6
	Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)	Mantener y sostener un apoyo de financiamiento para actividades de investigación y desarrollo que permitan optimizar el desarrollo de la actividad ostionera, particularmente para hacer más eficiente su cadena de valor.	2019	10
		Crear direcciones acuícolas regionales (SUBPESCA y SERNAPESCA) en la Región de Atacama.	2020	4

		Crear comisiones regionales de acuicultura según especie de cultivo, con miras a evaluar la creación de una Subsecretaría de Acuicultura, eventualmente vinculada al Ministerio de Agricultura.	2019	10
		Socializar el Programa Estratégico de Pesca y Acuicultura Sustentable con actores de la actividad acuícola del norte de Chile.	2018	1
		Reducir plazos para el otorgamiento de concesiones acuícolas.	2019	4

5.2.4 Resultados talleres de socialización de resultados y hoja de ruta

Se expone a continuación un resumen de los asistentes a los talleres de socialización de resultados y hoja de ruta en las regiones contempladas en la propuesta técnica. La lista con el detalle de los actores (nombre, institución, contacto) se adjunta al anexo:

N°	Taller Región de Atacama	Taller Región de Coquimbo
1	Sector privado	Sector público
2	Artesanal	Sector público
3	Sector público	Sector público
4	Academia	Sector privado
5	Academia	Sector privado
6	Academia	Academia
7	Sector público	Sector privado
8	Academia	Academia
9	Sector público	Sector privado
10	Academia	Sector privado
11	APE	
12	Sector público	
13	Academia	
TOTAL: 23 asistentes		

La convocatoria consideró a actores del sector privado, entre los que destacan empresas, artesanales y APE, y del sector público se invitó a actores de CORFO, IFOP, ProChile, Sernapesca, Subpesca, Gobierno Regional y Sercotec. Por el sector académico se invitó a universidades y centros de estudios, particularmente el centro AquaPacífico.

Se presenta a continuación un ejemplo de discusión en torno al modelo de manejo en los talleres de socialización:

Fotografía 1: Trabajo grupal taller socialización Tongoy



Fotografía 2: Trabajo grupal taller socialización Tongoy



Fotografía 3: Cierre taller socialización Tongoy



Fotografía 4: Trabajo grupal taller socialización Atacama



Fotografía 5: Cierre taller socialización Atacama



CONCLUSIONES

El presente informe se ha articulado en base a cinco capítulos. El Capítulo I hace referencia a las condiciones y factores que permitieron el éxito y colapso de la industria del ostión del norte en la Región de Atacama y la Región de Coquimbo. Para lograr este objetivo, se realizaron entrevistas a actores clave y tomadores de decisiones (actuales y pasados) vinculados al sector público, sector privado, sector artesanal, academia y APE. Dichos actores brindaron su perspectiva histórica y subjetiva sobre el desarrollo de la actividad, reconociendo aspectos positivos y negativos.

A modo de síntesis, se han identificado tres grandes problemáticas que afectan a la actividad ostionera, y que deben ser superadas para un reimpulso a mediano y largo plazo, de acuerdo a las entrevistas:

- Falta de I+D+I
- Falta de diversificación y agregación de valor
- Institucionalidad pesquera-acuícola inadecuada

Dichas problemáticas tienen 12 problemas componentes, de acuerdo a las entrevistas:

- Dependencia de captación natural en Coquimbo y altos costos de abastecimiento vía hatchery en Coquimbo y Atacama

- Falta de innovación en el cultivo suspendido japonés (APE, artesanales e industriales).
- Falta de tecnificación - mecanización de faenas en empresas industriales.
- Altos costos de producción en APE, artesanales e industriales.
- Escaso aprovechamiento de los residuos orgánicos (reutilización, valor agregado)
- Transferencia tecnológica desigual en la Región de Coquimbo y Región de Atacama
- Normativa acuícola orientada al cultivo del salmón
- Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)
- Propuesta de valor a nivel industrial centrada en el IQF y la media concha
- Falta de apoyo del sector público a la APE
- Desconocimiento de la carga ambiental de las bahías
- Falta de políticas públicas específicas para el desarrollo de la acuicultura (como Subsecretaría de Acuicultura)

Considerando dicho insumo, los capítulos II, III y IV incluyen, respectivamente, un análisis técnico del sector y una identificación de acciones correctivas en los ámbitos tecnológico, comercial y ambiental, considerando también algunos elementos del Capítulo I. Las acciones correctivas fueron generadas en primera instancia por el equipo del proyecto, para luego ser socializadas, validadas y –en algunos casos– reformuladas en talleres participativos realizados en ambas regiones, contando con presencia de actores intersectoriales. Cada una de las acciones correctivas busca dar respuesta a uno o más de los 13 problemas que componen las 3 problemáticas diagnosticadas.

Finalmente, el Capítulo V incluye un modelo de manejo para el reimpulso de la actividad ostionera en la Región de Atacama y Región de Coquimbo, y una hoja de ruta para alcanzar dicho reimpulso teniendo como horizonte el año 2028. El modelo de manejo se encuentra estructurado buscando vincular cada una de las acciones de la hoja de ruta a una o más etapas de la cadena de valor del ostión, y puede ser considerado como una consolidación concluyente del trabajo realizado en los capítulos precedentes. A su vez, los elementos del modelo fueron socializados en dos talleres participativos realizados respectivamente en la Región de Coquimbo (Tongoy) y Región de Atacama (Bahía Inglesa) alcanzando gran diversidad de asistentes del sector público, sector privado, academia, APE y sector artesanal.

BIBLIOGRAFÍA

- Akaboshi, S. &. (1983). *Estudio experimental sobre la captación, pre- cultivo y Cultivo en ambiente natural de Chlamys (Argopecten) purpurata, Lamark 1819, en Bahía Tongoy, IV región, Coquimbo. Symposium Internacional de Acuicultura Coquimbo – Chile.* Universidad Católica del Nort-OEA-CORFO-SUBPESCA.
- Akaboshi, S., & Illanes, J. (1982). *Desarrollo larvario del ostión del norte, Chlamys (Argopecten) purpuratus. Etapa pre-cultivo. Informe final.* Coquimbo: Universidad del Norte.
- Alcayaga, C. (1990). *Distribución temporal y batimétrica de organismos incrustantes a valvas inertes de Argopecten purpuratus, Lamarck, 1819, en bahía de Tongoy, Coquimbo.* Tesis de Licenciatura. Universidad Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar.
- Álvarez, G. U. (2009b). Paralytic shellfish toxins in *Argopecten purpuratus* and *Semimytilus algosus* from northern Chile. *Aquat* doi:Doi 10.1051/Alr/2009028. *Aquat. Living Resour* , 22, 341–347. doi:doi:Doi 10.1051/Alr/2009028
- Álvarez, G. U. (2010). First identification of azaspiracid and spirolides in *Mesodesma donacium* and *Mulinia edulis* from Northern Chile. *Toxicon* 55, 638–641. *Toxicon*, 55, 638–641. doi:10.1016/j.toxicon.2009.07.014
- Álvarez, G. U. (2011). Bloom of the Yessotoxin producer dinoflagellate *Protoceratium reticulatum* (Dinophyceae) in Northern Chile. *Sea Res*, 65, 427–434.
- Álvarez, G. U. (2015). Depuration and anatomical distribution of domoic acid in the surf clam *Mesodesma donacium* . *Toxicon*, 102, 1-7. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2015.05.011
- Álvarez, G. U. (2016). *Gonyaulax taylorii*, a new yessotoxins-producer dinoflagellate species from Chilean waters . *Harmful Algae*, 58, 8-15. doi:doi:10.1016/j.hal.2016.07.006
- Álvarez, G. U.-S.-R. (2009a). Domoic acid production by *Pseudo-nitzschia australis* and *Pseudo-nitzschia calliantha* isolated from North Chile. *Harmful Algae*, 8, 938-945. doi:10.1016/j.hal.2009.05.005
- Anderson, C. M. (2015). Living with Harmful Algal Blooms in a Changing World: Strategies for modeling and mitigating their effects in coastal marine ecosystems, Coastal and Marine Hazards, Risks, and Disasters. *Elsevier Inc.* doi:10.1016/B978-0-12-396483-0.000170
- Anderson, D. J. (2008). Harmful algal blooms and eutrophication: Examining linkages from selected coastal regions of the United States. *Harmful Algae*, 8, 39-53.

- Arzul, G. T. (1995). Fish kills induced by phycotoxins. *Toxicon*, 33, 11–19.
- Avendaño, M. (1984). Una técnica para el cultivo de *Argopecten purpuratus*, (Lamarck 1819) en dos sistemas de cultivo suspendido en la bahía de Mejillones sur, Chile. *Rev.Latinoam. Acuicult.*, 40.
- Avendaño, M., & Bariles, J. C.-2. (1986). Crecimiento de *Argopecten purpuratus* (Lamarck 1819) en dos sistemas de cultivo suspendido en Bahía Mejillones. Chile. *Rev. Latinoam. Acuicult.*, 30.
- Avendaño, M., & Cantillanez, M. (1996). Efectos de la pesca clandestina, sobre *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819), en el banco de La Rinconada, II Región. *Ciencia y Tecnología Marina*, 19, 57-65.
- Avila, M., Plaza, U., P. Sciinettler, M., Nilo, Pavez, H., & Toledo, C. (1998). *Estado de situación y perspectivas de la acuicultura en Chile*. Instituto de Fomento Pesquero.
- Basilio, C. (1990). *Caracterización taxonómica y morfología de Polydora sp. (Polychaeta: Spionidae), su mecanismo de infestación y daño provocado en la estructura valvar del ostión del norte Argopecten purpuratus en cultivo suspendido y banco natural*. Tesis de licenciatura, Universidad Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar .
- Basilio, C., Cañete, J., & Rozbaczylo, N. (1995). Un poliqueto perforador de las valvas del ostión *Argopecten purpuratus*. *Poly- dora sp.*, 30, 71-77.
- Bayne, B. (1976). *Marine mussels: their ecology and physiology*. UK: Cambridge University Press.
- Bayne, B., & Newell, R. (1983). Physiological energetics of marine molluscs. En A. S. (eds), *The Mollusca* (págs. 407-515). New York: Academic Press.
- Bernard, F. (1983). Physiology and the mariculture of some northeastern Pacific bivalve molluscs. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat.*
- Bire, R. K.-M. (2002). First evidence on occurrence of gymnodimine in clams from Tunisia. 269–275. *Nat. Toxins*, 11, 269–275.
- Blanco, J. (2001). Episodios nocivos por fitoplancton. En A. (. Maeda-Martínez, *Los Moluscos Pectínidos de Iberoamérica: Ciencia Y Acuicultura*. (págs. 285–324). México : Editorial Limusa.
- Blanco, J. Á. (2007). Identification of pectenotoxins in plankton, filter feeders, and isolated cells of a *Dinophysis acuminata* with an atypical toxin profile, from Chile . *Toxicon*, 49, 710–716. doi:10.1016/j.toxicon.2006.11.013
- Blanco, J. B. (2000). Depuration of mussels (*Mytilus galloprovincialis*) contaminated with Domoic Acid 53–60. *Third Int. Conf. Molluscan Shellfish Sa*, 15, 53–60.

- Bricelj, V., & Shumway., S. (1991). Physiology: E-nergy acquisition and utilization. En S. S. (ed.), *Scallops: biology, ecology and aquaculture*. (págs. 305-346).
- CORFO. (2016). Hoja de Ruta Programa Estratégico Nacional-Acuicultura. Resumen ejecutivo.
- Disalvo, L., Alarcón, E., Martínez, G., Uribe, & E. (1984). Progress mass culture of *Argopecten purpuratus* with notes on its natural history. *Rev. Chilena Hist. Nat*, 57, 33-45.
- Dubois, R. (1979). *Marine fouling organisms, season and depth of settlement in bahía La Herradura, Chile. Progr. Rept.* Coquimbo, Chile.: CIS Universidad Católica del Norte.
- EPA. (2013). *Impacts of climate change on the ocurrence of Harmful Algal Blooms*. Off. Water EPA 820-S-.
- FAO. (2008). *Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura. Factores que afectan su sustentabilidad en América Latina*.
- FAO. (2016). *Estado actual de la pesca y la acuicultura en el mundo. Contribución a la seguridad alimentaria y nutrición para todos*.
- GESAM Consultores. (2006). *Diagnóstico de la acuicultura de pequeña escala en Chile. Informe final*. Proyecto FIP 2004-26.
- Glibert, P. (2017). Eutrophication, harmful algae and biodiversity — Challenging paradigms in a world of complex nutrient changes. *Mar. Pollut. Bull.* . doi:10.1016/j.marpolbul.2017.04.027
- Griffiths, C., & Griffiths., R. (1987). Bivalvia . En *J.H. Pandian & F.J. Vernberg (eds.) Animal energetics* (págs. 1-88.). New York: Academic Press.
- Hallegraeff, G. (1993). A review of harmful algal blooms and their apparent global increase . *Phycologia*, 32, 79–99.
- Hallegraeff, G. (2010). Ocean climate change, phytoplankton community responses, and harmful algal blooms: a formidable predictive challenge . *J. Phycol*, 46, 220–235.
- Hallegraeff, G. B. (2009). Phytoplankton in a marine climate change impacts and adaptation report card for Australia. En E. H. Poloczanska. NCARF Publication 05/09.
- Hammersley, M., & Atkinson, P. (1994). *Etnografía. Métodos de investigación*. Barcelona: . Barcelona: Paidós.
- Heil, C. G. (2001). First record of a fish-killing *Gymnodinium* sp bloom in Kuwait Bay, Arabian Sea: chronology and potential causes. *Mar. Ecol. Prog. Ser*, 214, 15–23 .

- Herm, D. (1969). Marines Pliozän und Pleistozän in Nord - und Mittel Chile unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der Mollusken . *Faunen. Zetteliana*.
- Hernández, O., Segovia, E., & Morales., R. (1997). Suspension culture of catarina scallop *Argopecten ventricosus* (=circularis) (Sowerby II, 1842), in Bahia Magdalena, Mexico, at different densities. *Aquaculture*, 158, 235-246.
- Jørgensen, C., T. Kiørboe, F., & Riisgård., M. &. (1984). Ciliary and mucus-net filter feeding, with special reference to fluid mechanical characteristics . *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 283-292.
- Kremp, A. G. (2012). Intraspecific variability in the response of bloom-forming marine microalgae to changed climate conditions. 2, 1195–1207. doi:10.1002/ece3.245
- Krock, B. G. (2009). Pectenotoxins and yessotoxin from Arica Bay, north Chile as determined by tandem mass spectrometry doi:10.1016/j.toxicon.2009.04.0. *Toxicon* , 54, 364–367. doi:doi:10.1016/j.toxicon.2009.04.0
- Krogstad, F. G. (2009). Re-evaluating blue mussel depuration rates in “Dynamics of the phycotoxin domoic acid: accumulation and excretion in two commercially important bivalves” . *J. Appl. Phycol*, 21, 745–746.
- Lechuga-Devéze, C., Morquecho, M., Reyes, A., & Hernández, J. (2000). *Environmental natural disturbances at Bahía Concepción, Gulf of California*.
- Lechuga-Devéze, C.H, A. R.-S., & quecho-Escamilla, M. M. (2001). Anoxia in a coastal bay: case of seasonal event . *Revista Biología Tropical*, 49, 525-534.
- Lodeiros. C., A., Maeda-Martínez, Freites, L., Uribe, E., D., L.-C., & M.T., S. (2001). Ecofisiología de Pectinidos Iberoamericanos. En M.-M. (ed.), *Los Moluscos Pectínidos de Iberoamérica: Ciencia y Acuicultura* (págs. 77-88).
- López-Rivera, A. O. (2010). First evidence of azaspiracids (AZAs): A family of lipophilic polyether marine toxins in scallops (*Argopecten purpuratus*) and mussels (*Mytilus chilensis*) collected in two regions of Chile. *Toxicon*, 55, 692-701.
- Lundholm, N. M. (2006). The biogeography of harmful algae. *Ecology of Harmful Algae*, 23–35.
- Mackenzie, L. R. (1995). A *Gymnodium* sp. bloom and the contamination of shellfish with lipid soluble toxins in New Zealand, Jan-April 1993. En P. A. Lassus, *Harmful Marine Algal Blooms* (págs. 795-800). Paris : Lavoisier-Intercept .
- MacKenzie, L. W. (1993). Domoic acid and the New Zealand greenshell mussel (*Perna canaliculus*) . En T. S. Smayda, *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea* (págs. 607-612). Amsterdam: Elsevier Sci. Publ.

- Mafra, L. B. (2010). Domoic acid uptake and elimination kinetics in oysters and mussels in relation to body size and anatomical distribution of toxin . *Aquat. Toxicol*, 17–29.
- Merino, G., Barraza, J., & Maureira., H. (1998). *Diseño y dimensionamiento técnico-económico de plantas de hidrolavado Caldera Coquimbo, Chile. Asistencia técnica en gestión ambiental*. SERCOTEC y CORFO.
- Moraga-Opazo, J., Valle-Levinson, Arnoldo., Ramos, Marcel., Pizarro-Koch, M. (2011). Upwelling-triggered near-geostrophic recirculation in an equatorwardfacing embayment. *Cont. Shelf. Res*, 31, 1991-1999.
- Moraga, J., Valdebenito, E., Rutllant, J. (2001). Condiciones oceanográficas durante la fase de relajación de un evento de surgencia invernal frente a Punta Lengua de Vaca, Coquimbo. *Invest. Mar, Valparaíso*, 29 (1) 59-71.
- Moya, L. (1998). *Efecto del fouling en el crecimiento de ostiones Argopecten purpuratus (Lamarck 1819) cultivados en Pearl Nets en bahía Tongoy IV Región, Coquimbo*. Tesis de Licenciatura. Universidad Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar.
- Novaczek, I. M. (1992). Depuration of domoic acid from live blue mussels (*Mytilus edulis*) 312–318. *Can. J. Fish. Aquat. Sci*, 49, 312–318.
- Neira, R. & Infante, R. (2002). Diagnóstico del sector acuícola en Chile. Ministerio de Economía, Programa de Prospectiva Tecnológica Chile 2010. Mimeo.
- Orensanz, J., Parma, A., & Uribarne, O. (1991). Population dynamics and management of natural stocks. Physiological integrations and energy partitioning. pp. 625-713. En *S.E. Shumway (ed.). Scallops: biology, ecology and aquaculture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science* . New York : Elsevier Science Publisher.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de Modelos de Negocio*. Barcelona: Ed. Deusto S.A. .
- Pangue, L. (1996). *Crecimiento y supervivencia del Ostión del Norte (Argopecten purpuratus, Lamarck 1819) cultivado durante la etapa intermedia en tres profundidades y dos tipos de sistemas en Bahía Tongoy*. Tesis de Licenciatura. Universidad Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar.
- Paskoff, R. (1970). *Recherches Geomorphologiques dans le Chili Semi-Aride*. Bordeaux Biscaye Freres.
- Paz, B. R. (2004). Production and release of yessotoxins by the dinoflagellates *Protoceratium reticulatum* and *Lingulodinium polyedrum* in culture . *Toxicon*, 44, 251-258.
- Pereira, L., Illanes, J. E., & Akaboshi, S. (1987). *Captación de semilla en ambiente natural del ostión del norte Argopecten purpuratus en Bahía Tongoy IV Región, Chile*.

Anales Científicos UNALM (Lima, Perú), Vol Extr. Memorias del 2° COLACMAR, 17-21 agosto 19.

- Petersen, J., & Svane, Y. (1995). Svane Larval dispersal in the ascidian *Ciona intestinalis* (L.). Evidence for a closed population. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 186, 89- 102.
- ProChile. (2008). *Perfil de mercado ostiones congelado* . España: Mimeo.
- ProChile. (2010). *Estudio de mercado ostiones* . Estados Unidos: Mimeo.
- ProChile. (2011). *Estudio de mercado ostiones en Italia*. Mimeo.
- Rahn, D., Garreaud, R., Rutlland, J. (2010). The Low-Level Atmospheric Circulation near Tongoy Bay-Point Lengua de Vaca (Chilean Coast, 30°S). *Mon. Wea.Rev.*, 139, 3628-3647.
- Reguera, B. R. (2014). Dinophysis toxins: Causative organisms, distribution and fate in shellfish . *Mar. Drugs*, 12, 394–461. doi:doi:10.3390/md12010394
- Riisgård, H., Bondo, P. ..., Christentensen, P. ..., Olsen, N., Petersen, J., Moller, M. M., & Andersen, P. (1995). Biological structure in a shallow cove (Kertinge Nor, Denmark) control by benthic nutrient fluxes and suspension-feeding ascidians and jelly-fish. *Ophelia*, 41, 329-344.
- Rivera, P. (1985). Las especies del género *Nitzschia* Hassall, sección *Pseudonitzschia* (Bacillariophyceae) en las aguas marinas chilenas . *Gayana Bot*, 42, 9–38.
- Rozbaczylo, N. (1980). Clave para el reconocimiento de familias de Anélidos Poliquetos del Mar de Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 15, 167-169.
- Saben, K. (1982). The limits to indeterminate growth: an optimal size model applied to passive suspension feeders . *Ecology*, 63, 209-222.
- Salgado, P. D. (2012). *Monitoreo de Alexandrium catenella en zona no declarada de la región de Atacama y Coquimbo. Inf. Final Conv. Asesor. Integr. para la toma Decis. en pesca y Acuic. 2011 41.*
- Santa Cruz, S. (1977). *Informe sobre prospección de algunos recursos marinos en la IIIa Región, Chile*. Instituto de Fomento Pesquero.
- Sanzana, J. (1978). *Estudios preliminares del ostión (Chlamys purpurata, Lamarck, 1819) de la zona de Valparaíso*. Tesis, Esc. Ciencias del Mar y de los Alimentos, UCV.
- Sicard, M., Maeda-Martínez, A., Ormart, P., Reynoso-Granados, T., & Carvalho., L. (1999). Optimum temperature for growth in the catarina scallop (*Argopecten ventricosus-circularis*, Sowerby II, 1842). *J. Shellfish Res*, 18, 385-392.

- Stotz, W. (1988). *Los cirripedios como organismos adherentes en actividades de cultivo*. Memorias del 4o Taller de Acuicultura. Departamento de Acuicultura Universidad Católica del Norte, Chile.
- Suárez-Isla, B. L.-R. (2002). Impacto económico de las floraciones de microalgas nocivas en Chile y datos recientes sobre la ocurrencia de veneno amnésico de los mariscos. En E. F. Sar, *Floraciones algales nocivas en el cono sur americano* (págs. 257-268). Instituto Español de Oceanografía .
- Subsecretaría de Pesca. (2003). Política Nacional de Acuicultura.
- Subsecretaría de Pesca. (2002). Diagnóstico Económico y Social de la Acuicultura en Chile. FIP 2002-24.
- Subsecretaría de Pesca. (2004). Evaluación Socioeconómica de la Acuicultura de la III y IV Regiones. FIPA 2004-55.
- Tatters, A. F.-X. (2012). High CO₂ and silicate limitation synergistically increase the toxicity of *Pseudo-nitzschia fraudulenta*. *PLoS One* 7. doi:doi:10.1371/journal.pone.0032116. doi:10.1371/journal.p
- Tillmann, U. T.-P. (2017). Identification of *Azadinium poporum* (Dinophyceae) in the Southeast Pacific: morphology, molecular phylogeny, and azaspiracid profile characterization. *J. Plankton Res.*, 0, 1-18.
- Trefault, N. K. (2011). Latitudinal transects in the southeastern Pacific Ocean reveal a diverse but patchy distribution of phycotoxins . *Toxicon*, 58, 389–397. doi:doi:10.1016/j.toxicon.2011.07.006
- UNTEC. (2016). *Hoja de Ruta de Programa Estratégico Nacional – Acuicultura. Resumen Ejecutivo* .
- Uribe, E., Boré, D., Olivares, J., Moraga, J., Blanco, J., Rutllant, J., Etchepare, I., Jélvez, C., Ledermann, G. (1995). Determinación de la capacidad de carga de Bahía Inglesa (III Región) y Bahía Tongoy (IV Región) Chile. Informe Fondo de Investigación Pesquera. Subsecretaría de Pesca.
- Uribe, E. Á. (2010). *Prospección y seguimiento de microalgas nocivas para la actividad de cultivo de pectínidos en las Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo*.
- Uribe, E., & Blanco, J. (2001). *Capacidad de los sistemas acuáticos para el sostenimiento del cultivo de pectínidos: el caso de argopecten purpuratus en la bahía tongoy, Chile*. Los Moluscos Pectínidos de Iberoamérica: Ciencia y Acuicultura A.N. Maeda-Martí.
- Uribe, E., & Etchepare, I. (1998). *Investigación de variables que influyen en el desarrollo del piure blanco *Ciona intestinalis* (L) en el cultivo de ostión del norte *Argopecten purpuratus**. Informe al Fondo de Investigación Pesquera Chile. No 96-95. .

- Uribe, E., J. Moraga, S., Zúñiga, S., Rosales, G., Álvarez, P., & Ávalos y Chirino., S. (2008). *Establecimiento de un protocolo de seguimiento ambiental para la determinación de la capacidad de carga para el cultivo del ostión del norte*. Informe final proyecto FIP No 2006-37 pp. 188.
- Uribe, E., Lodeiros, C., E., F.-P., & Etchepare, I. (2001). Epibiontes en pectínidos de Iberoamérica. En M.-M. (ed.), *Los Moluscos Pectínidos de Iberoamérica: Ciencia y Acuicultura* .
- Valenzuela, A. Y. (2011). El Ostión del norte chileno (*Argopecten Purpuratus*), un alimento de alto valor nutricional. *Revista Chilena de Nutrición*, Vol. 38(Nº 2), pp 148-155.
- Valles, M. (1997). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid: Síntesis Sociología.
- Van Dolah, F. (2000). Marine algal toxins: Origins, health effects, and their increased occurrence . *Environ. Health Perspect*, 108, 133–141.
- Van Dolah, F. R. (2001). Health and ecological impacts of harmful algal blooms: Risk assessment needs. *Hum. Ecol. Risk Assess*, 7, 1329–1345.
- Ventilla, R. (1982). The scallop industry in Japan. *Adv. Mar. Biol.*, 20, 310-382.
- Vergara, G. (2017). Selección de recursos acuícolas con mayor atractivo comercial para una Acuicultura Multitrófica Integrada en tierra a pequeña escala en la región del Biobío. Informe de Proyecto de Título para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial. Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Vildoso, A. c. (1956). Contribución al estudio de Concha de abanico, *Pecten purpuratus*, en Perú. *Pesca y Caza*, 7.
- Viviani, C., & DiSalvo, L. (1980). *Biofouling in a North-Central Chilean coastal bay*. Proc.V. Congreso Int. de Corrosión Marina e Incrustaciones. Barcelona, España .
- Von Brand, E., & Kajima, A. (1990). Comparison of Genetic Markers between the Chilean Scallop *Argopecten purpuratus* and the Japanese Scallop *Patinopecten yessoensis*. *Tohoku Journal of Agricultural Research*, 41, 25-35.
- Wells, M. T. (2015). Harmful algal blooms and climate change : Learning from the past and present to forecast the future. *Harmful Algae*, 49, 68-93.
- Whyte, J. G. (1995). Accumulation and depuration of domoic acid by the mussel, *Mytilus californianus* . En P. A.-L. Lassus, *Harmful Marine Algal Blooms* (págs. 531-537). Paris : Lavoisier Sci. Publ.
- Widman, J. &. (1991). Nursery culture of the bay scallop, *Argopecten irradians irradians*, in suspended mesh nets. *Aquaculture*. *Aquaculture*, 99, 257-267.

- Wohlgeschaffen, G. M. (1992). Dynamics of the phycotoxin domoic acid: accumulation and excretion in two commercially important bivalves . *J. Appl. Phycol*, 4, 297–310.
- Wolff, M. &. (1993). Structure of a scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) dominate subtidal macroinvertebrates assemblage in northern Chile 295-304. *J. Shellfish Res.*, 12, 295-304.
- Wolff, M., & Garrido, J. (1991). Comparative study on growth and survival of two colour morphs of the Chilean scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck 1819) in suspended culture. *Journal of Shellfish Research*, 10, 47 – 53.
- Wolff, M., & Mendo, J. (2000). Management of the Peruvian bay scallop (*Argopecten purpuratus*) metapopulation with regard to environmental change . *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst*, 10, 117-126.
- Yamaguchi, M. (1975). Growth and reproductive cycles of marine fouling ascidians *Ciona intestinalis*, *Styela plicata*, *Botrylloides violaceus* and *Leptoclinum mitsukurii* at Aburatsubo-Moroisi Inlet (Central Japan). *Mar. Biol.*, 29, 253-259.
- Yichacao, H., & Fusui., Z. (1990). The influence of environmental salinity on various development stages of the bay scallop *Argopecten irradians* Lamark . *Oceanol. Limnol. Sinica.*, 21, 197-204.
- Yokota-Beuret, E. (2008). Problemáticas y desafíos de la producción de bivalvos de mediana y gran escala en Chile. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. pp. 339–341.

ANEXOS

5.3 Tareas ejecutadas en la presente etapa del proyecto

Id.	Actividad	Descripción	Registros	Duración Efectiva
Etapa III				
4.6	Análisis, evaluación de observaciones pre-informe final.	Se analizó la información entregada por la contraparte técnica del mandante, como parte de la evaluación del pre-informe final.	Informe de respuestas a observaciones. (Se adjunta documento)	1 mes
4.7	Talleres de difusión de resultados en cada región.	Se realizaron talleres de difusión de resultados obtenidos y corregidos por la contraparte técnica del mandante. Los participantes incluyeron a cultivadores y actores públicos relacionados con la actividad acuícola.	PPT con resultados del proyecto utilizada para la socialización con participantes de los 4 sectores (en anexo digital). Registros fotográficos y video confeccionado con actividades y resultados del proyecto (en anexo digital).	2 días (uno para cada región)
4.8	Confección y entrega de informe final	Informe de todos los resultados solicitados en las bases técnicas de la licitación	<ul style="list-style-type: none"> • Informe final • Resumen Ejecutivo en Inglés • Video (material audiovisual) • Índice Base de datos (formato DBF) • Anexos Digitales 	2 meses

5.4 Personal participante por actividad en la presente etapa del proyecto

Profesional	Cargo	Área	Dedicación hr/mes	Actividades
Eduardo Uribe Tapia	Director	Dirección	14	4.6 – 4.7 – 4.8
Rodrigo Sfeir Yazigi	Director Alterno	Coordinación	14	4.6 – 4.7 – 4.8
José Bakit San Martín	Director Alterno Administrativo	Coordinación Equipos de Trabajo	24	4.6 – 4.7 – 4.8
Kiyotaka Kani	Investigador 1	Sistemas de Cultivo	6	4.6
Luis Pereira Chávez	Investigador 2	Sistemas de Cultivo	6	4.6 – 4.7 – 4.8
Cesar Galleguillos Leiva	Investigador 3	Gestión procesos de Cultivos - Revisión Bibliográfica	0	----
Joel Barraza Soto	Investigador 4	Ingeniería de Cultivos	6	4.6
Rodrigo Sfeir Yazigi	Investigador 5	Cadena de valor y Modelos de Negocios	14	4.6 – 4.7 – 4.8
Roberto Robledo Rivera	Investigador 6	Experto en comercialización y posicionamiento de marca	6	4.6 – 4.7
José Bakit San Martín	Investigador 7	Gestión empresas acuícola	24	4.6 – 4.7 – 4.8
José Luis Blanco	Investigador 8	Experto en modelos de capacidad de carga	6	4.6
Eduardo Uribe Tapia	Investigador 9	Experto en cultivo de ostión y factores ambientales productivos	14	4.6 – 4.7 – 4.8
Gonzalo Álvarez Vergara	Investigador 10	Experto en toxinas y fito placnton	6	4.6
Julio Moraga Opazo	Investigador 11	Experto Apoyo en Oceanografía	6	4.6

Carmen Bahamonde Lebien	Investigador 12	Sociología – Analista sénior	24	4.6 – 4.7 – 4.8
Andrés Hurtado Álvarez	Investigador 13	Sociología – Analista asistente	30	4.6 – 4.7 – 4.8
Daniela Henríquez Encamilla	Investigador 14	Coordinadora Actividades Cualitativas	10	4.6 – 4.8
Ricardo Carmona Muñoz	Investigador 15 -Trainee	Apoyo Revisión Bibliográfica	0	----

5.5 Pautas entrevistas

Academia		
Presentación general del/la entrevistado/a		
Dimensión	Sub-dimensión	Pregunta
Comercial	Propuesta de valor	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es o fue la propuesta de valor del producto ostión local en comparación a otros? • ¿Cuál es o ha sido el efecto en la industria local del desarrollo ostionero en Perú? • ¿Cuál es el estado actual de la industria del ostión?
	Costos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los costos asociados a la producción del ostión?
	Nivel de producción	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles han sido los niveles de producción de empresas ostioneras a lo largo del tiempo? (pequeñas, medianas, grandes).
	Relación academia-empresa	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál ha sido la relación academia-empresa en el desarrollo de la industria del ostión? • ¿Cuál ha sido el rol de la academia en el éxito y colapso de la industria?

		<ul style="list-style-type: none"> • ¿Reconoce limitantes la relación productiva con la investigación? (limitación de fondos u otras barreras).
Tecnológico	Insumos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué rol ha cumplido la academia en el abastecimiento de insumos y materias primas para la industria ostionera? • ¿Cómo se realiza el abastecimiento de insumos (linternas, líneas, balsas) y materias primas (semillas) para las empresas?
	Capacitación y transferencia	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué rol ha cumplido la academia en la capacitación de mano de obra en la industria del ostión? • ¿Han existido procesos de transferencia tecnológica con apoyo académico? ¿Fueron exitosos?
	Equipamiento y servicios	<ul style="list-style-type: none"> • ¿La academia ha prestado servicios y/o facilitado equipamientos y/o mejoras a empresas ostioneras?
Ambiental	Carga ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la capacidad de carga de las bahías? (Tongoy, Caldera) • La carga ambiental ¿fue llevada de manera sustentable? (venta de ostiones adultos dificulta la captación de semillas).
	Eventos y fenómenos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo han afectado eventos (Niño, Niña) al éxito y/o colapso de la actividad ostionera? (duración, impacto, condiciones del fondo marino, variación de temperatura).

		<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo han afectado otros fenómenos? (tsunamis, marejadas, etc.).
	Regulación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tan pertinente es la normativa acuícola para la realidad de la III y IV región en materia de cultivo de ostiones?
	Residuos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Han tenido lugar problemas relacionados con residuos del proceso? ¿Cuáles? • ¿Se han tomado medidas para paliar los efectos residuales del proceso? • ¿Cómo se ha abordado el problema de los residuos en otros países productores? (Perú, Francia, etc.).
Transversal (comercial, tecnológico y ambiental)	Abastecimiento de semillas	<p>En relación al abastecimiento de semillas, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades • Debilidades • Amenazas
	Engorda (siembra-desdoble)	<p>En relación al proceso de siembra y desdoble, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades • Debilidades • Amenazas
	Cosecha	<p>En relación al proceso de cosecha, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades • Debilidades • Amenazas
	Procesamiento	<p>En relación al procesamiento, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades

		<ul style="list-style-type: none"> • Debilidades • Amenazas
	Distribución/comercialización	<p>En relación a la distribución y comercialización, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades • Debilidades • Amenazas
Social	Relación academia-sociedad	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál ha sido la relación entre la academia y las comunidades en donde se ha desarrollado la actividad ostionera?
	Expectativas en la industria	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles eran las expectativas en torno a la actividad ostionera? ¿Se cumplieron? • ¿Cuáles son las principales causas del colapso de la actividad ostionera? • ¿Cuáles son las principales consecuencias del colapso de la actividad ostionera?

Artesanales		
Presentación general del/la entrevistado/a		
Dimensión	Sub-dimensión	Pregunta
Comercial	Consumo y comercialización	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay o hubo empresas de pescadores? ¿cómo funcionan? • ¿Cómo comercializan el producto las empresas o asociaciones de pescadores?
	Costos	<ul style="list-style-type: none"> • A su juicio ¿Cuáles son los costos asociados a la producción del ostión a nivel artesanal?
Tecnológico	Capacitación y transferencia	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo fueron los proyectos de capacitación y/o transferencia tecnológica en las localidades en donde se desarrolló la actividad?

		<p>¿A quiénes apuntaban? ¿Fueron exitosos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Hubo proyectos de fomento productivo o asociatividad? (proyectos PROFO, constitución de sociedades anónimas). • ¿Hubo proyectos de desarrollo local de tecnologías?
	Apropiación	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tan familiarizados están o estaban los pescadores con la tecnología utilizada en el cultivo del ostión? • ¿Hubo algún problema asociado al uso de tecnología? (mal uso, robo de sistemas, etc.).
Ambiental	Eventos y fenómenos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo han afectado eventos (Niño, Niña) a la actividad ostionera? • ¿Cómo han afectado otros fenómenos? (tsunamis, marejadas, etc.). • ¿Qué medidas se tomaron para enfrentar eventos y fenómenos ambientales?
	Efectos ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay efectos ambientales (residuos) producto de la actividad ostionera? • Los residuos ¿afectan de alguna manera la realidad local? • ¿Qué se hace con los residuos del cultivo de ostiones?
Transversal (comercial, tecnológico y ambiental)	Abastecimiento de semillas	<p>En relación al abastecimiento de semillas, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades • Debilidades • Amenazas
	Engorda (siembra-desdoble)	<p>En relación al proceso de siembra y desdoble, cuales son:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades • Debilidades • Amenazas
	Cosecha	<p>En relación al proceso de cosecha, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades • Debilidades • Amenazas
	Procesamiento	<p>En relación al procesamiento, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades • Debilidades • Amenazas
	Distribución/comercialización	<p>En relación a la distribución y comercialización, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalezas • Oportunidades • Debilidades • Amenazas
Social	Cambio cultural	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hubo algún cambio en la forma de producir de parte de pescadores? (paso de “pescador artesanal” a “acuicultor”). • ¿Hubo conflictos vinculados a la actividad ostionera? (problemas con sindicatos, gremios, etc.).
	Desarrollo local	<ul style="list-style-type: none"> • La actividad ostionera artesanal ¿aportó al desarrollo de las localidades? ¿de qué forma? ¿Y la actividad ostionera industrial?
	Expectativas en la actividad	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las expectativas de la localidad en torno a la actividad ostionera? ¿Se han cumplido?

		<ul style="list-style-type: none"> • A su juicio ¿qué esperaba el gobierno de pescadores en el cultivo del ostión? • A su juicio ¿qué esperaban las empresas de los pescadores en el cultivo del ostión? • A su juicio ¿Cuáles son las principales causas del colapso de la actividad ostionera? • A su juicio ¿Cuáles son las principales consecuencias del colapso de la actividad ostionera?
--	--	---

Sector privado		
Presentación general del/la entrevistado/a		
Dimensión	Sub-dimensión	Pregunta
Comercial	Propuesta de valor	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la propuesta de valor de la empresa?
	Nivel de producción	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es o fue el nivel de producción de la empresa? • ¿Realiza otros cultivos además del ostión? • ¿Cuáles son las diferencias de la producción local respecto a la de otros países productores? (Perú, Francia, etc.).
	Configuración del cliente/mercado	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Quién o quiénes son los clientes en la industria del ostión? (público objetivo). ¿Exporta? • ¿Cómo es el consumo interno del producto ostión? (¿hay consolidación?).
	Servicios y comercialización	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Quién realiza la comercialización de los productos?

		<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se comercializan sólo especímenes adultos o también juveniles? • ¿Alguno de los procesos de cultivo es externalizado? (limpieza y reparación de linternas, distribución, etc.).
	Estructura de costos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la estructura de costos de la empresa? (del precio final del ostión, qué % se destina a...).
Tecnológica	Insumos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se realiza el abastecimiento de insumos para la empresa (linternas, líneas, balsas)? • ¿Y de materias primas? • ¿Quiénes son o fueron sus proveedores para insumos y semillas?
	Mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tipo de personal trabaja en los sistemas de cultivo de su empresa? (buzo, operario de embarcación/balsa de cultivo, operario de cultivo, etc.).
	Condiciones de operación	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las condiciones de operación de la empresa? (requisitos Subpesca: Captación de juveniles, permisos “directemar” para áreas de manejo y concesión marina, condiciones muelle y embarcadero).
	Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las condiciones del equipamiento de la empresa? ¿Es de su propiedad o externalizado? • ¿Realiza transferencia tecnológica a trabajadores?
Ambiental	Carga ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la capacidad de carga de las bahías? (Tongoy, Caldera)

		<ul style="list-style-type: none"> • La carga ambiental ¿fue llevada de manera sustentable? (venta de ostiones adultos dificulta la captación de semillas).
	Eventos y fenómenos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo han afectado eventos (Niño, Niña) al éxito y/o colapso de la actividad ostionera? (duración, impacto, condiciones del fondo marino, variación de temperatura). • ¿Cómo han afectado otros fenómenos? (tsunamis, marejadas, etc.).
	Regulación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tan pertinente es la normativa acuícola para la realidad de la III y IV región en materia de cultivo de ostiones?
	Efectos ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los residuos de la actividad ostionera? • ¿Han tenido lugar problemas relacionados con residuos del proceso? • ¿Qué se hace o hacía con los residuos? • ¿Se han tomado medidas al respecto? • ¿Qué medidas podrían tomarse?
Transversal (comercial, tecnológico y ambiental)	Abastecimiento de semillas	<p>En relación al abastecimiento de semillas, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalezas ✓ Oportunidades ✓ Debilidades ✓ Amenazas
	Engorda (siembra-desdoble)	<p>En relación al proceso de siembra y desdoble, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalezas ✓ Oportunidades ✓ Debilidades ✓ Amenazas

	Cosecha	En relación al proceso de cosecha, cuales son: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalezas ✓ Oportunidades ✓ Debilidades ✓ Amenazas
	Procesamiento	En relación al procesamiento, cuales son: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalezas ✓ Oportunidades ✓ Debilidades ✓ Amenazas
	Distribución/comercialización	En relación a la distribución y comercialización, cuales son: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalezas ✓ Oportunidades ✓ Debilidades ✓ Amenazas
Social	Alianzas clave	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles han sido las alianzas clave de la empresa? • ¿Hubo facilitadores u obstaculizadores para el desarrollo de la empresa?
	Condiciones laborales	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las características laborales de los trabajadores de la empresa? (formalización, seguridad, capacitación).
	Expectativas en la industria	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo ha sido la recepción de la empresa en las localidades en donde opera u operó? • ¿Qué tan atractiva laboralmente ha sido la industria del ostión a lo largo del tiempo? (en comparación a minería) • ¿Hubo algún fenómeno o cambio laboral en la actividad ostionera? • ¿Cuáles eran las expectativas en torno a la actividad ostionera? ¿Se cumplieron?

		<ul style="list-style-type: none"> • A su juicio ¿Cuáles son las principales causas del colapso de la actividad ostionera? • A su juicio ¿Cuáles son las principales consecuencias del colapso de la actividad ostionera?
--	--	---

Sector público		
Presentación general del/la entrevistado/a		
Dimensión	Sub-dimensión	Pregunta
Comercial	Políticas e incentivos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué condiciones permitieron el éxito de la industria del ostión en el norte? • ¿Qué medidas pueden considerarse fallidas? • ¿Cómo evalúa la sostenibilidad y desempeño comercial del recurso ostión? • ¿Hubo esfuerzos para fortalecer y consolidar la industria en su peak comercial? ¿Cuáles?
	Condiciones de operación	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hubo problemas en tramitación de permisos de áreas de manejo o concesión marítima? • ¿Sabe si Sernapesca tuvo concesiones de acuicultura? ¿qué opina usted de esta iniciativa?
Ambiental	Eventos y acontecimientos	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué acontecimientos ambientales afectaron positiva o negativamente a la industria del ostión del norte? • ¿Qué medidas se tomaron para enfrentar eventos y/o fenómenos ambientales? (El Niño, La Niña, etc.).

	Políticas y normas ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tan pertinente es la normativa acuícola para la realidad de la III y IV región en materia de cultivo de ostiones? • ¿Qué políticas, normas y/o medidas ambientales se desarrollaron para proteger el recurso ostión? (exitosas y fallidas). • ¿Cómo evalúa la sustentabilidad ambiental del recurso ostión? • ¿Cómo evalúa ambientalmente la industria del ostión en comparación con otros países? (Perú, Francia, etc.).
Tecnológica	Información	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay información fiable, actualizada y disponible para la mejora tecnológica en el cultivo del ostión? • ¿Hay información sistematizada sobre el cultivo del ostión?
	Nivel de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el nivel de desarrollo de la tecnología utilizada en sistemas de cultivo del ostión? • ¿Hay conocimiento sobre el nivel de desarrollo de los sistemas de cultivo de empresas y sus inquietudes?
		<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el grado de desarrollo, flexibilidad y dinamismo de la acuicultura de ostiones a pequeña escala?
	Equipamiento y servicios	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hubo apoyo o incentivos para la renovación de equipamiento? • ¿Hubo incentivos o apoyo para la transferencia tecnológica?
Transversal (comercial,	Abastecimiento de semillas	En relación al abastecimiento de semillas, cuales son:

tecnológico y ambiental)		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalezas ✓ Oportunidades ✓ Debilidades ✓ Amenazas
	Engorda (siembra-desdoble)	<p>En relación al proceso de siembra y desdoble, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalezas ✓ Oportunidades ✓ Debilidades ✓ Amenazas
	Cosecha	<p>En relación al proceso de cosecha, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalezas ✓ Oportunidades ✓ Debilidades ✓ Amenazas
	Procesamiento	<p>En relación al procesamiento, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalezas ✓ Oportunidades ✓ Debilidades ✓ Amenazas
	Distribución/comercialización	<p>En relación a la distribución y comercialización, cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalezas ✓ Oportunidades ✓ Debilidades ✓ Amenazas
	Alianzas clave	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hubo interés del sector público para generar alianzas clave con otros actores? ¿Cuáles y por qué? • ¿Hubo facilitadores u obstaculizadores para el desarrollo de la empresa? ¿Cuáles y por qué?
Social	Expectativas en la industria	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles eran las expectativas en la industria ostionera? ¿se cumplieron?

		<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las principales causas del éxito de la actividad ostionera? • ¿Cuáles son las principales consecuencias del colapso de la actividad ostionera? • ¿Cuál es la percepción del sector respecto a futuros emprendimientos ostioneros? (para sector industrial y artesanal).
	Organizaciones sociales	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se consideró a la sociedad civil en la toma de decisiones respecto al futuro de la industria ostionera? (pescadores, organizaciones ambientales, etc.).

5.6 Modelo cartas de consentimiento

CARTA DE CONSENTIMIENTO

Yo..... con fecha doy mi consentimiento para participar en el estudio “**Análisis del desarrollo histórico y colapso del cultivo del Ostión del Norte como herramienta para el re-impulso de la actividad en la III y IV Regiones**”, proyecto desarrollado por la Universidad Católica del Norte. Además, expongo que se me informaron los siguientes puntos:

- Mi participación en la entrevista es voluntaria, existiendo la posibilidad de retirarme en cualquier momento, informando previamente la decisión.
- Esta participación se materializa en una entrevista individual o grupal relativa al tema, la cual será grabada para el mejor procesamiento de la información.
- Toda la información generada será utilizada por los solicitantes sólo con fines investigativos, manteniendo mi anonimato y confidencialidad como participante.

Para verificación de la veracidad de este estudio, puedo comunicarme con la Srta. Daniela Henríquez Encamilla, Directora Alternativa del Instituto de Políticas Públicas de la

Universidad Católica del Norte al teléfono 51 233 5814 o al correo electrónico daniela.henriquez@ucn.cl

Firma informante

5.7 Transcripciones

Las transcripciones fueron entregadas en formato pendrive.

5.8 Cuestionario encuesta empresas

Cuestionario encuesta – fase i

“identificación y caracterización de la empresa”

IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Razón Social	
R.U.T.	
Dirección	
Teléfono - Fax	
Localidad	
Ciudad	
Región	
Tipo de Sociedad	
Nombre del Centro / Área	
Nombre Representante	
Número de personas que la	
Extensión de la Concesión	Hectáreas
Extensión del Área de	Hectáreas

IDENTIFICACIÓN INTEGRANTES MIPE ACUICOLA

Nombre	
Cargo	
Funciones laborales	

INFORMACIÓN PRODUCCION ACUICOLA:

ITEM		OSTIÓN	Otros	Observaciones
Producción año 2007	Toneladas producidas			
	Unidades			
Variedad de Producto Final.	% Fresco - Refrigerado			
	% Congelado			
	% Conserva			
	% Deshidratado			
	% Vivo			
Abastecimiento de semilla.	% Captación natural			
	% Producción artificial			
	% Reclutamiento natural			
	% Repoblamiento.			

Tipo de cultivo o manejo.	Intensivo (Hatchery)			
	Semi-extensivo			
	Extensivo			
Tipo de Cosecha.	Cosecha continua			
	Cosecha por ciclos			
Tipo de tecnología.	Sistema suspendido			
	Colgado oreja			
	Sistemas de fondo			
	Estanques en tierra			
	Área de Manejo			
Mercado	% Venta intermediarios			
	% Venta directa			
Destino	% Local			
	% Nacional			
	% Internacional			

INFRAESTRUCTURA

EDIFICACIONES	M ² DESTINADOS	OBSERVACIONES
Laboratorio de		
Instalaciones para		
Instalaciones para		
Administración		
Pañol de buceo y		
Taller de reparación de		
Taller de mantención		
Área de limpieza de		
Baños v camarines.		
Bodega.		
Comedores.		
Muelle o embarcadero		
Red de agua		
Otros...		

EQUIPAMIENTO

UNIDADES	Y	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Total líneas instaladas			
Líneas de captación			
Líneas de pre-engorda v			
Colectores			
Pearl - nets			
Linternas			
Nº Bovas			
Balsas de trabajo			
Embarcaciones de			
Embarcaciones de buceo			
Hookas			
Chinguillos			
Tinas			
Motobombas			
Equipos generadores			

Tamizadoras		
Estanques de acopio		
Vehículos		
Coloso		
Equipos		
Conectividad a internet		
Otros.		

Eventos Destacados que afectaron la producción o ventas: (Marejadas, amargo, falta semillas, robos, competencia, precios insumos, falta de operarios, etc.)

EVENTO	AÑO(S)	EFEECTO (ocasionado o producido)

Cuestionario encuesta – fase ii

“diagnostico empresarial”

DIAGNOSTICO EMPRESARIAL			
NECESIDADES, INTERESES Y PROBLEMAS			
Nº	Pregunta	Respuesta	
		SÍ	NO
1.	REQUERIMIENTOS BÁSICOS (Semillas, Materiales de cultivo, Insumos, Personas):		
1.1.	Abastecimiento de semilla		
	¿Tiene problemas con el abastecimiento de semilla?		
	¿Está satisfecho con sus proveedores de semilla?		
	¿Está satisfecho con la calidad de la semilla que obtiene?		
	¿Está satisfecho con el precio de la semilla?		
1.2.	Materiales de cultivo		
	¿Tiene claro la cantidad de sistemas de cultivo que requiere para llevar su plantel productivo?		
	¿Conoce el requerimiento en insumos de producción que presenta su operación?		
1.3.	Conocimientos		
	¿Posee información aplicable a su empresa en relación a los insumos que utiliza?		
1.4.	Personas		
	¿Tiene suficientes trabajadores?		
	¿Tiene definidas las competencias y habilidades requeridas por todo el personal de la empresa?		
	¿Se evalúa el desempeño de los trabajadores?		
	¿Sus empleados están calificados?		
	¿Se diseña y ejecutan planes de capacitación?		
	¿Se aplican procedimientos para conocer la satisfacción del personal?		
	¿Se aplican procedimientos para prevenir riesgos sobre la salud del personal, cumpliendo con las obligaciones legales?		
2.	PROCESO TRANSFORMADOR O PRODUCTIVO.	SÍ	NO
2.1.	Producción		
2.1.1.	Tecnología		

2.1.1. 1.	Equipamiento		
	¿Tiene el equipamiento necesario para su operación productiva?		
	¿Usted cree que necesita cambiar su equipamiento?		
	¿Da mantenimiento periódico a sus equipos?		
2.1.1. 2.	Conocimientos		
	¿Toma y analiza la información tecnológica sobre su proceso productivo?		
	¿Recibe algún tipo de asesoría externa relacionada con su proceso productivo?		
2.1.1. 3.	Productividad		
	¿Se impone metas de producción de acuerdo a la demanda?		
	¿Posee un Plan de Manejo determinado (densidades, desdoble, sistema, tiempo, ESBA)?		
	¿Su rentabilidad la considera alta?		
2.1.1. 4.	Control de calidad		
	¿Tiene por escrito su proceso productivo?		
	¿Recolecta la información?		
	¿Cree que puede mejorar su producto?		
	¿Tiene un control de calidad de sus procesos?		
2.1.1. 5.	Sanidad y medio ambiente		
	¿Conoce los principios de producción limpia?		
	¿Utiliza los Planes de Contingencia?		
	¿Conoce las normas sanitarias exigidas para su producción?		
	¿Aplica las normas sanitarias en sus procesos productivos?		
2.1.2.	Organización		
2.1.2. 1.	Distribución de funciones		
	¿Tiene una estructura organizativa escrita?		
	¿Conoce cada uno de los empleados su función por escrito?		
2.1.2. 2.	Distribución en el centro productivo		
	¿Cree que le falta espacio en su centro productivo?		
	¿El equipo de trabajo esta ordenado de acuerdo al proceso productivo?		

2.1.2. 3	Procesos y operaciones		
	¿Todos los trabajadores conocen el proceso productivo?		
	¿Las operaciones de producción son efectuadas de buena forma por los trabajadores?		
2.1.2. 4	Tiempos y movimientos		
	¿Conoce sus tiempos de trabajo?		
	¿Mide y registra los tiempos de trabajo en cada operación?		
	¿Su equipo de trabajo se queja alguna vez de cansancio?		
2.1.2. 5	Conocimiento		
	¿Han recibido alguna asistencia técnica o capacitación orientada a mejorar su proceso productivo?		
	¿Cree que necesita asesoría o capacitación en algunos aspectos de su proceso productivo?		
2.2.	Gestión Empresarial		
2.2.1.	Finanzas		
2.2.1. 1.	Crédito		
	¿Posee recursos propios o familiares disponibles para su empresa?		
	¿Tiene crédito disponible en alguna fuente financiera?		
	¿Si ha tenido algún crédito, ha pagado conforme las condiciones?		
	¿Cree usted que necesita más crédito del que puede conseguir?		
	¿Ha tenido problemas para acceder a financiamiento bancario / externo?		
	¿Tiene convenio con fuentes externas para financiamiento de sus operaciones?		
2.2.1. 2.	Liquidez		
	¿Tiene, siempre, dinero disponible para pagar sus gastos mensuales?		
	¿La liquidez proviene siempre de su negocio?		
2.2.2.	Administración		
2.2.2. 1.	Control		
	¿Lleva registro de ingresos y egresos?		
	¿Lee e interpreta balances y estados de resultados?		
	¿Tiene indicadores establecidos para el control administrativo?		
	¿Mantiene actualizada su información contable?		

2.2.2.	Costos		
2.			
	¿Sabe cuanto cuestan sus productos terminado?		
	¿Se asignan sueldos en su empresa?		
	¿El representante de la empresa, se asigna un sueldo?		
	¿En el cálculo del costo del producto, incluye el pago de concesión, energía, combustibles, gastos básicos, etc.?		
2.2.2.	Conocimiento		
3.			
	¿Han recibido alguna asistencia técnica o capacitación orientada a mejorar su Gestión Empresarial?		
	¿Cree que necesita asesoría o capacitación en algunos aspectos de su Gestión Empresarial?		
3.	PRODUCTO O RESULTADO	SÍ	NO
3.1.	Complementariedad		
	¿Sabe usted si su producto es complementario con otro producto?		
3.2.	Productos sustitutos		
	¿Existe otro producto en el mercado local que puede sustituir al suyo?		
3.3.	Calidad		
	¿Aplica conceptos de calidad en su producto?		
	¿Recibe aceptación de la calidad de su producto?		
	¿Su producto es el de mayor calidad en el mercado?		
	¿Puede mejorar la calidad de su producto?		
3.4.	Diversificación		
	¿Es usted especializado en una sola línea de productos?		
	¿Da usted valor agregado a su producto?		
	¿Cree usted que su producto puede desvalorizarse en el mercado?		
	¿Estaría dispuesto a incorporar otros productos?		
3.5.	Costo		
	¿Conoce el costo unitario de su producto?		
	¿El costo de su producto es mas bajo que el de otros productores?		
	¿Puede bajar el costo de su producto?		
	¿Conoce cual es el ítem de mayor costo en su proceso productivo?		
3.6.	Volumen		
	¿Conoce la demanda de su producto?		
	¿Puede producir la cantidad que le demanda su mercado?		
	¿Ante una demanda sorpresiva, puede responder positivamente?		
3.7	Manejo de utilidades		
	¿Tiene utilidades que le permitan crecer como empresa?		

3.8	Presupuesto empresarial		
	¿Tiene elaborado un presupuesto?		
	¿Alcanzan las ganancias de la empresa para cubrir los gastos / costos de producción?		
4.	COMERCIALIZACIÓN	SÍ	NO
4.1.	Oferta		
	¿Su producto tiene ventajas sobre sus competidores?		
	¿Hay otros productores en su región?		
	¿Está asociado a otros productores?		
	¿Está dispuesto a asociarse con otros productores?		
4.2.	Demanda		
	¿La demanda de su producto es permanente?		
	¿La demanda de su producto es suficiente?		
	¿Maneja una herramienta para obtener nuevos clientes?		
4.3.	Precio		
	¿El precio de su producto es mas bajo que el de otros?		
	¿Puede mantener estable el precio de su producto?		
	¿Conoce su precio mínimo de venta?		
4.4.	Promoción / Venta		
	¿Realiza algún tipo de promoción de su producto?		
	¿Realiza suficiente publicidad para su producto?		
	¿Tiene una venta buena y fluida de su producto?		
4.5.	Información		
	¿Tiene información sobre sus competidores?		
	¿Tiene información ordenada sobre su mercado?		
4.6.	Competencia		
	¿Conoce a todos sus competidores?		
4.7.	Distribución		
	¿Es capaz de distribuir todo su producto?		
	¿Tiene un medio de distribución?		
	¿Cuenta con ventajas para distribuir su producto?		
4.8.	Conocimiento		
	¿Han recibido alguna asistencia técnica o capacitación orientada a mejorar aspectos de su comercialización?		
	¿Cree que necesita asesoría o capacitación para mejorar la comercialización de sus productos?		

5.9 Base de datos bibliografía

Autor	AQUA
Año	2002
Título	Ostión del norte, la gran apuesta acuícola
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2002/09/26/ostion-del-norte-la-gran-apuesta-acuicola/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Ostión del Norte se ha convertido en uno de los principales productos de la canasta exportadora nacional
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2003
Título	Elevarán calidad sanitaria de ostión del Norte
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2003/03/17/elevaran-calidad-sanitaria-de-ostion-del-norte/
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Investigación para determinar la incidencia de los microorganismos patógenos en Ostión del Norte
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2003
Título	Nuevas tecnologías para pectinicultura y mejores resultados de coloración en salmonicultura
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2003/10/07/nuevas-tecnologias-para-pectinicultura-y-mejores-resultados-de-coloracion-en-salmonicultura/
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Desarrollo e implementación nuevas tecnologías de cultivo del Ostión del Norte
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2003
Título	Destaca positivo crecimiento de industrias acuícolas nacionales
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2003/09/12/destaca-positivo-crecimiento-de-industrias-acuicolas-nacionales/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Se destaca la naciente industria para el cultivo de choritos, ostiones, ostras y abalones
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2004
Título	Perú interesado en incrementar su acuicultura
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2004/03/23/peru-interesado-en-incrementar-su-acuicultura/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Interés del país vecino por incrementar su participación en las exportaciones y mercados internacionales de productos acuícolas
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2004
Título	Empresarios se asocian para aumentar envíos de ostión
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2004/06/14/empresarios-se-asocian-para-aumentar-envios-de-ostion
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Cultivo de ostiones representa una porción real de exportación para las pequeñas y medianas empresas
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2004
Título	Seminario abordó mejoramiento de formación acuícola en la III Región
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2004/09/07/seminario-abordo-mejoramiento-de-formacion-acuicola-en-la-iii-region/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Mejoramiento en la calidad y oferta de la formación técnica en el área acuícola y su articulación con el sector productivo
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2004
Título	Conclusiones del estudio sobre cluster del ostión del norte
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2004/11/11/conclusiones-del-estudio-sobre-cluster-del-ostion-del-norte/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Apertura económica y comercial hacia otros países y regiones a través de tratados económicos y de libre comercio
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2004
Título	Consumo de productos del mar en EE.UU.
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2004/11/24/consumo-de-productos-del-mar-en-ee-uu/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Pronostican fuerte demanda de productos de mar en los próximos 20 años
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2004
Título	Productora de ostiones obtiene certificación de calidad

Dirección Web	http://www.aqua.cl/2004/12/02/productora-de-ostiones-obtiene-certificacion-de-calidad/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Cultivos Marinos Internacionales S.A., primera empresa ostionera de la III Región en obtener la certificación internacional de calidad ISO 9001:2000
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2004
Título	Inauguran laboratorio para detección de toxinas marinas
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2004/12/13/inauguran-laboratorio-para-deteccion-de-toxinas-marinas/
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Inauguración del “Laboratorio Zonal III y IV regiones para la Detección de Toxinas Marinas”
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2004
Título	Hatchery de la UCN se adjudica premio a la innovación
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2004/12/24/hatchery-de-la-ucn-se-adjudica-premio-a-la-innovacion/
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Hatchery modular para la producción en acuicultura fue el proyecto elegido a nivel nacional entre los cinco finalistas del Concurso ChileInventa
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Coquimbo será sede de nueva tecnología en cultivos de moluscos
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/06/29/coquimbo-sera-sede-de-nueva-tecnologia-en-cultivos-de-moluscos/

País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Universidad Católica del Norte (UCN) facultad de Ciencias del Mar de Coquimbo (IV Región) será sede del curso “Tecnología de recirculación aplicada al cultivo de moluscos”
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	La FAO, España y Reino Unido apoyarán la acuicultura peruana
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/06/29/la-fao-espana-y-reino-unido-apoyaran-la-acuicultura-peruana/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Se impulsará la acuicultura peruana, para convertirse en un país líder en este sector
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Perú invertirá en empresa que utiliza conchas de ostión del Norte
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/06/23/peru-invertira-en-empresa-que-utiliza-conchas-de-ostion-del-norte/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Fondo Trasandino Perú (FTP) apoyará económicamente a una empresa de maricultura que cultiva, procesa y exporta productos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Pesquera San José proyecta leve baja en envíos de ostión
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/05/27/pesquera-san-jose-proyecta-leve-baja-en-envios-de-ostion/
País	Chile

Ámbito	Comercio
Descripción	Pesquera San José tiene proyectado una leve caída de 10% debido a la aparición de un piure blanco que ha mermado el crecimiento y aumentado la mortalidad del Ostión del norte
Código DBF	
Autor	AQUA
Año	2005
Título	UNP ofrece capacitación en cultivo del ostión del Norte
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/04/26/unp-ofrece-capacitacion-en-cultivo-del-ostion-del-norte/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Curso de capacitación “Cultivo de la concha de abanico: Legalización para su producción y Exportación”
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Corpesca congela entusiasmo por ingresar al cultivo de ostión
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/03/14/corpesca-congela-entusiasmo-por-ingresar-al-cultivo-de-ostion/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Consorcio Pesquero del Norte S.A. (Corpesca) congela su ingreso a la industria del ostión por baja rentabilidad
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Exportaciones pesqueras de Perú aumentarán en US\$ 100 millones
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/01/31/exportaciones-pesqueras-de-peru-aumentaran-en-us-100-millones/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Sector pesquero peruano incrementará sus exportaciones durante el 2005

Código DBF	
------------	--

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Apooch A.G. orgullosa por recibir premio a la Asociatividad Exportadora
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/01/21/apooch-a-g-orgullosa-por-recibir-premio-a-la-asociatividad-exportadora/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Apooch recibió el premio a la Asociatividad Exportadora en el 2004 entregado por la Dirección de Promoción de Exportaciones (ProChile), como un reconocimiento a su trayectoria
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Más grupos pesqueros ingresan al negocio acuícola
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/08/17/mas-grupos-pesqueros-ingresan-al-negocio-acuicola/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	El objetivo es potenciar a la industria, diversificar sus productos y rentabilizar sus actuales operaciones
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	UCN dictará curso de tecnología de recirculación de agua aplicada a cultivo de moluscos
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/08/09/ucn-dictara-curso-de-tecnologia-de-recirculacion-de-agua-aplicada-a-cultivo-de-moluscos/
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Católica del Norte dicta curso “Tecnología de recirculación de agua aplicada al cultivo de moluscos”

Código DBF	
------------	--

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Todos los miembros de la Apooch en la IV Región han certificado calidad
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/08/04/todos-los-miembros-de-la-apooch-en-la-iv-region-han-certificado-calidad/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Asociación de Productores de Ostras y Ostiones de Chile A.G. (Apooch) comunicó que las cinco principales empresas de cultivadores de Ostión del Norte (<i>Argopecten purpuratus</i>) de la IV Región han certificado su sistema de gestión de calidad (ISO 9001:2000)
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Exponen resultados sobre dispersión de larvas de ostiones en Tongoy
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/07/14/exponen-resultados-sobre-dispersion-de-larvas-de-ostiones-en-tongoy/
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Resultados del proyecto “Análisis de deriva larval de ostión en la Bahía Tongoy”
Código DBF	
Autor	AQUA
Año	2005
Título	Clasifican a cinco especies marinas como potenciales negocios en Perú
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/10/18/clasifican-a-cinco-especies-marinas-como-potenciales-negocios-en-peru/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Consultora de negocios del Perú, Proexpansión, identificó 17 productos locales con un gran mercado externo, valorado en US\$ 51 mil millones, cifra equivalente al 75% del PBI anual de dicho país.

Código DBF	
------------	--

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Aumentan las exportaciones peruanas de ostión del Norte
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/09/15/aumentan-las-exportaciones-peruanas-de-ostion-del-norte/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Producción peruana de ostión del Norte (<i>Argopecten purpuratus</i>) alcanzando un incremento del 38%
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Potencialidades del ostión del Norte en Italia
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/09/05/potencialidades-del-ostion-del-norte-en-italia/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Ostión del Norte (<i>Argopecten purpuratus</i>) mantuvo el tercer lugar en el ranking de exportadores en Italia entre los años 2002 y 2004
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2005
Título	Analizan las posibilidades del ostión chileno en España
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/12/15/analizan-las-posibilidades-del-ostion-chileno-en-espana/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Interés por parte del sector español de restauración por el Ostión del Norte (<i>Argopecten purpuratus</i>)
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Confirman presencia de FANs en las regiones III y IV
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2005/11/02/confirman-presencia-de-fans-en-las-regiones-iii-y-iv/
País	Chile
Ámbito	Ambiental
Descripción	Confirmaron la presencia de Floraciones Algales Nocivas (FANs) en la costa de Caldera (III Región)
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Aprendiendo a lidiar con la naturaleza
Dirección Web	http://www.aqua.cl/reportajes/aprendiendo-a-lidiar-con-la-naturaleza/
País	Chile
Ámbito	Ambiental
Descripción	Presencia de Floraciones Algales Nocivas (FANs) obligo a cerrar bahía de Tongoy (IV Región)
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Peruanos mejoran centros de cultivo de microalgas y ostión del Norte
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/02/21/peruanos-mejoran-centros-de-cultivo-de-microalgas-y-ostion-del-norte/
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Mejoramiento y rehabilitación del laboratorio de microalgas y del centro de reproducción de concha de abanico en Perú
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Exportaciones pesqueras peruanas ascienden a US\$ 512 millones a abril
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/05/24/exportaciones-pesqueras-peruanas-ascienden-a-us-512-millones-a-abril/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Exportaciones pesqueras peruanas superan los US\$ 500 millones según la Comisión de Promoción a las Exportaciones de ese país (Prompex)
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Impulsarán acuicultura en Perú
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/05/19/impulsaran-acuicultura-en-peru/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Comisión para la Promoción de Exportaciones de Perú (Prompex) busca posicionar en el mercado europeo las exportaciones de la industria pesquera peruana relacionadas con la acuicultura
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Nuevas instalaciones para monitorear El Niño en Antofagasta
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/04/11/nuevas-instalaciones-para-monitorear-el-nino-en-antofagasta/
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Moderno edificio para realizar monitoreos marinos, en el área de la oceanografía y de los fenómenos climáticos, como el Fenómeno de El Niño, se terminó de construir en la Facultad de Recursos del Mar de la U. de Antofagasta (U.A.)
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Acuicultura es la única alternativa para incrementar exportaciones pesqueras peruanas
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/04/05/acuicultura-es-la-unica-alternativa-para-incrementar-exportaciones-pesqueras-peruanas/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Asociación de Exportadores (ADEX) resaltó la importancia de la acuicultura en el Perú
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	En Estados Unidos crecen importaciones de moluscos chilenos cultivados
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/06/22/en-estados-unidos-crecen-importaciones-de-moluscos-chilenos-cultivados/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	División de Estadísticas Pesqueras y Economía de la NOAA de Estados Unidos informa que las importaciones a dicha nación de moluscos cultivados chilenos han crecido en los últimos años
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Artesanales de Tongoy exportan ostiones a Italia
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/06/14/artesanales-de-tongoy-exportan-ostiones-a-italia/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Pescadores artesanales reunidos en el holding Bahía Tongoy lograron concretar la venta de 20.000 Kg de ostión del Norte (<i>Argopecten purpuratus</i>) congelado, con lo cual darán inicio a sus exportaciones a Europa

Código DBF	
------------	--

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Pesquera San José en tercer lugar en ranking de exportadoras de alimentos
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/10/20/pesquera-san-jose-en-tercer-lugar-en-ranking-de-exportadoras-de-alimentos/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Ranking que incluye a 514 empresas exportadoras destaca, en un tercer lugar, a Pesquera San José
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Pectinicultores proyectan alzas de volumen y precio
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/10/03/pectinicultores-proyectan-alzas-de-volumen-y-precio/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Buenas condiciones climáticas y oceanográficas, que se dieron este año aumentaran los envíos de ostiones un 35% en 2006
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Detectan toxina diarreica en la bahía de Totoralillo Norte
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/08/16/detectan-toxina-diarreica-en-la-bahia-de-totalillo-norte/
País	Chile
Ámbito	Ambiental
Descripción	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la IV Región informó que ha sido detectada la presencia de toxina diarreica
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Veda peruana al ostión del norte favorecería la producción chilena
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/11/08/veda-peruana-al-ostion-del-norte-favoreceria-la-produccion-chilena/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Resolución restrictiva favorece a los pectinicultores nacionales, al reducir la oferta del Perú
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Prohíben la extracción de concha de abanico en Perú
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/10/31/prohiben-la-extraccion-de-concha-de-abanico-en-peru/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Ministerio de la Producción de Perú prohíbe la extracción del recurso concha de abanico (<i>Argopecten purpuratus</i>) en los bancos naturales
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2006
Título	Ministerio de Producción de Perú busca promover inversión acuícola en ostiones
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/12/19/ministerio-de-produccion-de-peru-busca-promover-inversion-acuicola-en-ostiones/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Fenómeno de “El Niño” busca ser aprovechado por el Ministerio de la Producción del Perú para impulsar el desarrollo de la acuicultura en el país
Código DBF	
Autor	AQUA

Año	2006
Título	Publicaron perfil de mercado del ostión del norte para Malasia
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/12/15/publicaron-perfil-de-mercado-del-ostion-del-norte-para-malasia/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Dirección de Promoción de Exportaciones (ProChile) publicó un perfil acerca del Ostión del Norte (<i>Argopecten purpuratus</i>) en el mercado malayo
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2007
Título	Producción acuícola peruana crecerá 8,1% al concluir el 2006
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2006/12/14/produccion-acuicola-peruana-crecera-81-al-concluir-el-2006/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Producción acuícola total (marina y continental) en Perú registrará un crecimiento de 8,1% alcanzando un máximo histórico como resultado de la mejora en el cultivo de langostinos y conchas de abanico
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2007
Título	Peligrosas mafias arrasan con reserva de ostiones en Antofagasta
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2007/02/13/peligrosas-mafias-arrasan-con-reserva-de-ostiones-en-antofagasta/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Ostiones son extraídos ilegalmente por peligrosas mafias en el sector de la playa La Rinconada (Antofagasta, II Región)
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2007

Titulo	Mariscos nortinos en la mira por detección de FANs
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2007/05/08/mariscos-nortinos-en-la-mira-por-deteccion-de-fans/
País	Chile
Ámbito	Ambiental
Descripción	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la IV Región decretó el cierre de la bahía de Tongoy para la extracción de mariscos bivalvos por presencia de Floraciones Algaes Nocivas (FANs)
Código DBF	
Autor	AQUA
Año	2007
Titulo	Entregan concesiones para acuicultura en Ica
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2007/04/16/entregan-concesiones-para-acuicultura-en-ica/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Ministerio de la Producción del Perú (Produce) entregará diez concesiones especiales a igual número de organizaciones sociales de pescadores artesanales interesadas en desarrollar actividades acuícolas
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2007
Titulo	Seminario abordó las necesidades de la pectinicultura
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2007/07/10/seminario-abordo-las-necesidades-de-la-pectinicultura/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Necesidad de evaluar las problemáticas que productores de ostiones de las regiones de Atacama y Coquimbo enfrentan en la actualidad
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2007
Titulo	Potencian cultivo de ostiones en litoral antofagastino

Dirección Web	http://www.aqua.cl/2007/05/15/potencian-cultivo-de-ostiones-en-litoral-antofagastino/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	iniciativa que busca potenciar el cultivo de ostiones en el litoral antofagastino avanza en su tramitación en Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2007
Título	Perú otorga créditos preferenciales a ostioneros afectados por FANs
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2007/05/14/peru-otorga-creditos-preferenciales-a-ostioneros-afectados-por-fans/
País	Chile
Ámbito	Ambiental
Descripción	Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero del Perú (Fondepes), ha considerado necesario aprobar créditos excepcionales a fin de contar con semilla de ostión para el repoblamiento de sus áreas destinadas a la actividad acuícola
Código DBF	
Autor	AQUA
Año	2008
Título	Mariscos nortinos en la mira por detección de FANs
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2007/05/08/mariscos-nortinos-en-la-mira-por-deteccion-de-fans/
País	Chile
Ámbito	Ambiental
Descripción	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la IV Región decretó el cierre de la bahía de Tongoy
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2008

Título	Ostiones triploides: Una alternativa de solución para los desafíos de la industria pectinicultrora de Chile
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2008/02/11/ostiones-triploides-una-alternativa-de-solucion-para-los-desafios-de-la-industria-pectinicultrora-de-chile/
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Producción de ostiones triploides, ejemplares con un mayor peso de permitiría aumentar las posibilidades de exportación a nuevos mercados
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2008
Título	Competencia peruana y bajo precio afecta a la industria del ostión
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2008/01/03/competencia-peruana-y-bajo-precio-afecta-a-la-industria-del-ostion/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Industria del ostión atraviesa la peor crisis desde su surgimiento a mediados de los 80 en el norte del país
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2008
Título	Universidad de Antofagasta potencia cuidado y protección del ostión
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2007/11/26/universidad-de-antofagasta-potencia-cuidado-y-proteccion-del-ostion/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Alianza para seguir estudiando y cuidando las potencialidades para el desarrollo económico regional que presenta el banco natural de ostiones ubicado en La Rinconada
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2008

Título	Ejecutivo peruano asegura que tienen mejores condiciones para el cultivo de ostión que Chile
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2008/06/10/ejecutivo-peruano-asegura-que-tienen-mejores-condiciones-para-el-cultivo-de-ostion-que-chile/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Acuicultura y Pesca S.A.C. (Acuapesca), principal empresa exportadora de ostión o "concha de abanico" (<i>Argopecten purpuratus</i>) en Perú sostuvo que, su país cuenta con mejores condiciones naturales para el cultivo de esta especie
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2008
Título	Productores de ostiones en jaque por el dólar, los bajos precios y la mayor oferta del Perú
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2008/04/18/productores-de-ostiones-en-jaque-por-el-dolar-los-bajos-precios-y-la-mayor-oferta-del-peru/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Retornos totales bajos, depreciación del dólar en relación al peso y el aumento en los costos de energía y laborales afectan la industria ostionera nacional
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2008
Título	Proyecto investigará impacto de plagas de microalgas nocivas sobre la pectinicultura en el norte de Chile
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2008/03/18/proyecto-investigara-impacto-de-plagas-de-microalgas-nocivas-sobre-la-pectinicultura-en-el-norte-de-chile/
País	Chile
Ámbito	Ambiental
Descripción	Prospección y seguimiento de microalgas nocivas para la actividad de cultivo de pectínidos, en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2008
Título	Una mejor logística mejoraría la entrada de ostiones chilenos en Italia
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2008/10/08/una-mejor-logistica-mejoraria-la-entrada-de-ostiones-chilenos-en-italia/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Dirección de Promoción de Exportaciones de Chile (ProChile) en Milán informó que uno de los aspectos que mejoraría la entrada directa de ostiones chilenos (<i>Argopecten purpuratus</i>) en el mercado italiano es optimizar la logística
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2009
Título	Se define la estrategia para salvar a ostioneros
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2009/06/25/se-define-la-estrategia-para-salvar-a-ostioneros/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	La crisis de la industria ostionera tiene su origen en el extranjero y es allí donde se debe realizar la mayor apuesta, tanto en marketing como en materias exclusivamente comerciales
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2009
Título	La difícil situación del cultivo de ostión en Tongoy
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2009/09/21/la-dificil-situacion-del-cultivo-de-ostion-en-tongoy/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Escases de ostiones en bahía Tongoy
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2009
Título	PTI Acuícola Coquimbo será un apoyo para productores regionales
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2009/09/10/pti-acuicola-coquimbo-sera-un-apoyo-para-productores-regionales/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Programa Territorial Integrado (PTI) busca ser un puente entre las empresas y los organismos públicos que apoyan al sector para desarrollar un trabajo colaborativo que apunte a mejorar la competitividad.
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2009
Título	Decretan alerta sanitaria en el norte de Chile
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2010/02/25/decretan-alerta-sanitaria-en-el-norte-de-chile/
País	Chile
Ámbito	Ambiental
Descripción	Alerta sanitaria al detectarse biotoxinas marinas en las costas de la región norte de Chile
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2010
Título	Crisis de la industria del ostión impacta a balneario de Tongoy
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2010/01/04/crisis-de-la-industria-del-ostion-impacta-a-balneario-de-tongoy/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Desempleo y cierre de empresas por crisis del ostión
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2010

Titulo	En Región de Coquimbo: Complejo panorama para productores acuícolas tras informe de inspectores de la UE
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2010/07/28/en-region-de-coquimbo-complejo-panorama-para-productores-acuicolas-tras-informe-de-inspectores-de-la-ue/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Frenó definitivo a la posibilidad de exportar ostiones frescos refrigerados
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2010
Titulo	Sector La Rinconada: "Piratas" arrasan con la reserva de ostiones más grande del país
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2010/06/29/sector-la-rinconada-piratas-arrasan-con-la-reserva-de-ostiones-mas-grande-del-pais/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Diez mil unidades de ostiones (<i>Agropecten purpuratus</i>) extraen en sólo una jornada pescadores "piratas" que están arrasando con la reserva marina La Rinconada
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2010
Titulo	El difícil panorama de los productores chilenos de ostión por fuerte competencia peruana
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2010/04/26/el-dificil-panorama-de-los-productores-chilenos-de-ostion-por-fuerte-competencia-peruana/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Hace dos décadas se instaló en el norte de Chile una prometedora industria del cultivo del ostión, sin embargo, la situación cambió por completo
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2010
Título	AquAtacama trabaja en el desarrollo de valor agregado del ostión del norte
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2010/03/25/aquatacama-trabaja-en-el-desarrollo-de-valor-agregado-del-ostion-del-norte/
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	AquAtacama trabaja en la iniciativa “Programa de Mejoramiento de la Competitividad (PMC)” con finalidad de desarrollar un producto innovador y competitivo con valor agregado en base al ostión del norte.
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2010
Título	Fuerte golpe anímico para productores: UE abre sus puertas a ostiones frescos-refrigerados chilenos
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2010/12/01/fuerte-golpe-animico-para-productores-ue-abre-sus-puertas-a-ostiones-frescos-refrigerados-chilenos/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Unión Europea (UE) decidió extender los productos derivados de ostiones (<i>Argopecten purpuratus</i>) chilenos que ingresan a sus mercados
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2011
Título	Corpesca se interesa en cultivar ostiones en Iquique
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2010/12/10/corpesca-se-interesa-en-cultivar-ostiones-en-iquique/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Región de Tarapacá, específicamente en la ciudad de Iquique, tienen varias solicitudes cursadas ante la Subsecretaría de Pesca (Subpesca) para ingresar al cultivo de Ostiones del Norte
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2011
Título	Gobierno elaboró plan de mitigación en ayuda de productores ostioneros de Tongoy
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2010/12/10/corpesca-se-interesa-en-cultivar-ostiones-en-iquique/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Gobierno Regional (GORE) de Coquimbo (Región de Coquimbo), a través de la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), elaboró un plan de mitigación para ir en ayuda de los cultivadores de ostión de Tongoy
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2011
Título	Corfo busca apoyar a ostioneros de Tongoy
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2011/04/04/corfo-busca-apoyar-a-ostioneros-de-tongoy/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Corfo genera vías de solución para los cultivos que resultaron dañados a raíz del tsunami de Japón
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2011
Título	Cuatro millones de semillas de ostión entregará la UCN a los pescadores de Tongoy
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2011/06/29/cuatro-millones-de-semillas-de-ostion-entregara-la-ucn-a-los-pescadores-de-tongoy/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Laboratorio Central de Cultivos Marinos de la Facultad del Mar de la Universidad Católica del Norte (UCN) concretó la primera entrega de 820 mil larvas fijadas de Ostión del Norte a pescadores artesanales de Tongoy

Código DBF	
------------	--

Autor	AQUA
Año	2011
Título	Firmas chilenas a la baja tras auge de los ostiones en Perú
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2011/05/16/firmas-chilenas-a-la-baja-tras-auge-de-los-ostiones-en-peru/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Condiciones ambientales y laborales favorecen la producción peruana, que cuadruplica lo generado en Chile
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2011
Título	Tsunami de Japón y competencia peruana mantienen complicada a industria chilena del ostión
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2011/04/26/tsunami-de-japon-y-competencia-peruana-mantienen-complicada-a-industria-chilena-del-ostion/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Crisis en la industria del Ostión del Norte, afectada por el tsunami de Japón y la fuerte competencia de Perú
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2011
Título	Investigan comportamiento y distribución de larvas de ostión en Bahía de Tongoy
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2011/11/25/investigan-comportamiento-y-distribucion-de-larvas-de-ostion-en-bahia-de-tongoy-2/
País	Chile
Ámbito	tecnológico
Descripción	Sistema de Monitoreo y Pronóstico de las Condiciones Oceanográficas para la Gestión Productiva y Pública del Océano Costero: Fase I (SIPO)

Código DBF	
------------	--

Autor	AQUA
Año	2013
Título	Gobierno apoya a pescadores para recuperar la producción de ostión del norte
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2013/06/05/gobierno-apoya-a-pescadores-para-recuperar-la-produccion-de-ostion-del-norte/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Subsecretaria de Pesca y Acuicultura junto con la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de las regiones de Atacama y de Coquimbo financian la última etapa del proyecto que permitirá a la Asociación Gremial de Pescadores de Tongoy (Región de Coquimbo) asegurar la producción de ostión del norte para el período 2013-2014.
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2013
Título	Perú: Exportaciones acuícolas crecerán hasta 23% este año
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2013/11/27/peru-exportaciones-acuicolas-creceran-hasta-23-este-ano/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Perú despachó a los mercados internacionales más de 20.000 toneladas de productos acuícolas valorizados en US\$196 millones.
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2013
Título	Región de Coquimbo: Con \$200 millones pescadores de Tongoy esperan triplicar producción de ostión del norte
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2013/11/12/region-de-coquimbo-pescadores-de-tongoy-esperan-triplicar-produccion-de-ostion-este-ano/
País	Chile

Ámbito	Comercial
Descripción	\$200 millones han sido invertidos por el Gobierno para apoyar el desarrollo de la acuicultura de ostión del norte por parte de los pescadores artesanales de la Bahía de Tongoy
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2013
Título	UCN: Experiencia piloto demostró factibilidad de reconvertir industria ostionera a producción de abalones
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2013/07/12/ucn-experiencia-piloto-demostró-factibilidad-de-reconvertir-industria-ostionera-a-produccion-de-abalones/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Posibilidad real de diversificar el tradicional cultivo del ostión en Tongoy despierta entusiasmo entre los pescadores artesanales del lugar.
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2014
Título	Pescadores y acuicultores de Caldera recibieron semillas de ostión para su cultivo
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2014/03/06/pescadores-y-acuicultores-de-caldera-recibieron-semillas-de-ostion-para-su-cultivo/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Iniciativa beneficiará de forma indirecta a aquellos pequeños acuicultores, con interés en el abastecimiento de semillas y en la diversificación de sus centros de cultivos
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2015
Título	Región de Atacama: Proyecto benefició a pequeños acuicultores con semillas de ostión, erizo y macroalgas

Dirección Web	http://www.aqua.cl/2015/01/26/region-de-atacama-proyecto-beneficio-pequenos-acuicultores-con-semillas-de-ostion-erizo-y-macroalgas/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Beneficio a pescadores artesanales y pequeños acuicultores con la entrega de semillas de ostión, erizo y macroalgas
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2015
Título	Pescadores de Guanaqueros y Tongoy reciben \$91 millones para ejecución de proyectos
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2015/01/08/pescadores-de-guanaqueros-y-tongoy-reciben-91-millones-para-ejecucion-de-proyectos/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Proyectos que permitirán mejorar la capacidad productiva de las caletas Guanaqueros y Tongoy
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2015
Título	Región de Antofagasta: Avanza proyecto para captar semillas de ostión para repoblamiento de AMERB
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2015/08/03/region-de-antofagasta-pescadores-participaron-en-taller-sobre-captacion-de-semilla-de-ostion-para-repoblamiento-de-amerb/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Incremento de la producción de las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos ubicadas en la Isla Santa María
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2015

Título	Región de Coquimbo: Mesa Acuícola analizó alternativas de financiamiento para la industria ostionera
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2015/07/23/region-de-coquimbo-mesa-acuicola-analizo-alternativas-de-financiamiento-para-la-industria-ostionera/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Apoyo al sector ante la escasez de semilla de Ostión del Norte
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2015
Título	Otras especies acuícolas: Los resultados de un año dispar
Dirección Web	http://www.aqua.cl/reportajes/otras-especies-acuicolas-los-resultados-de-un-ano-dispar/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Cifras negativas en las exportaciones de ostión y abalón en contraste con el mejillón y algas durante el 2014
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2015
Título	Disponen \$500 millones para la reconstrucción del sector acuícola de Tongoy
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2015/09/27/disponen-500-millones-para-la-reconstruccion-del-sector-acuicola-de-tongoy/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Subsidios que fortalecerán el sector ostionero nacional
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2015
Título	Invermar cifró preliminarmente en US\$200.000 las pérdidas producidas por el tsunami

Dirección Web	http://www.aqua.cl/2015/09/25/preliminar-tsunami-provoco-perdidas-por-us200-000-en-cultivos-de-ostion-de-invermar/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Impacto del terremoto y posterior tsunami que azotó la zona centro-norte de Chile
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2016
Título	UCN donó 5.000 ostiones juveniles a pescadores artesanales de Los Vilos
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2016/01/17/ucn-dono-5-000-ostiones-juveniles-a-pescadores-artesanales-de-los-vilos/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Donación de 5.000 ejemplares juveniles de la especie ostión del norte para ser sembrados en la bahía Conchalí de Los Vilos y continuar, de esta manera, potenciando las actividades de acuicultura a pequeña escala
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2016
Título	Analizan los impactos de El Niño “Godzilla” en el sector acuícola-pesquero
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2016/04/14/analizan-los-impactos-de-el-nino-godzilla-en-el-sector-acuicola-pesquero/
País	Chile
Ámbito	Ambiental
Descripción	El aumento de la temperatura en la costa ha provocado florecimientos de algas nocivas, varamientos masivos de recursos, llegada especies tropicales y movimiento de cardúmenes hacia nuevas zonas
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2016
Título	Corfo aumentará el valor de la industria ostionera nacional
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2016/03/06/corfo-aumentara-el-valor-de-la-industria-ostionera-nacional/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Converger a los sectores Productivo, Económico e Institucionalidad para la identificación de brechas y causales propuestas para el óptimo aprovechamiento del recurso marino
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2016
Título	Cultivos de ostión y abalón: Retomando el optimismo
Dirección Web	http://www.aqua.cl/reportajes/cultivos-ostion-abalon-retomando-optimismo/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Señales que permiten creer que se puede recobrar el dinamismo y hacer que estas industrias vuelvan a brillar
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2017
Título	En el centro-norte de Chile: Buscan revitalizar la industria del ostión
Dirección Web	http://www.aqua.cl/2017/06/21/centro-norte-chile-buscan-revitalizar-la-industria-del-ostion/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Chile fue considerado durante años como uno de los principales países productores de ostión, pero en 2009 la industria decayó sin recuperarse hasta el día de hoy
Código DBF	

Autor	AQUA
Año	2017
Título	Moluscos y algas en 2016: Los otros cultivos que mueven la acuicultura nacional
Dirección Web	http://www.aqua.cl/reportajes/moluscos-algas-2016-los-otros-cultivos-mueven-la-acuicultura-nacional/
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Chile se está posicionando como un importante cultivador de moluscos, siendo hoy el segundo mayor productor de mejillón
Código DBF	
Autor	SERNAPESCA
Año	1982
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1982
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1983
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1983
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1984
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1984
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1985
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1985
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1986
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1986
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1987
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1987
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1988
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1988
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1989
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1989
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1990
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1990
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1991
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1991
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1992
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1992
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
-------	------------

Año	1993
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1993
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1994
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1994
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1995
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1995
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1996
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1996
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1997

Título	Anuario Estadístico de Pesca 1997
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1998
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1998
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	1999
Título	Anuario Estadístico de Pesca 1999
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2000
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2000
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2001
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2001

País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2002
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2002
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2003
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2003
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2004
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2004
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2005
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2005
País	Chile

Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2006
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2006
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2007
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2007
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2008
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2008
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2009
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2009
País	Chile
Ámbito	Comercial

Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2010
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2010
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2011
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2011
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2012
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2012
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2013
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2013
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos

Código DBF	
------------	--

Autor	SERNAPESCA
Año	2014
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2014
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2015
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2015
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	SERNAPESCA
Año	2016
Título	Anuario Estadístico de Pesca 2016
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción chilena de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	PRODUCE
Año	2010
Título	Anuario Estadístico del sector Producción 2010
País	Perú
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción peruana de recursos hidrobiológicos

Código DBF	
------------	--

Autor	PRODUCE
Año	2011
Título	Anuario Estadístico del sector Producción 2011
País	Perú
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción peruana de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	PRODUCE
Año	2012
Título	Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2012
País	Perú
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción peruana de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	PRODUCE
Año	2013
Título	Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2013
País	Perú
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción peruana de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	PRODUCE
Año	2014
Título	Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2014
País	Perú
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción peruana de recursos hidrobiológicos

Código DBF	
------------	--

Autor	PRODUCE
Año	2015
Título	Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2015
País	Perú
Ámbito	Comercial
Descripción	Estadísticas de producción peruana de recursos hidrobiológicos
Código DBF	

Autor	Juan Enrique Illanes Bucher
Año	1990
Título	Cultivo del Ostión del Norte <i>Argopecten purpuratus</i>
Ed-Rev	Cultivo de moluscos en América Latina
País	Chile
Ámbito	Comercial, Tecnológico, Ambiental
Descripción	Antecedentes generales y técnicas de cultivo del Ostión del Norte
Código DBF	

Autor	Elisabeth von Brand, German E. Merino, Alejandro Abarca & Wolfgang Stotz
Año	2006
Título	Scallop Fishery and Aquaculture in Chile
Ed-Rev	Scallops: Biology, Ecology, Aquaculture, and Fisheries
País	Chile
Ámbito	Comercial, Tecnológico, Ambiental
Descripción	Desarrollo y evolución del cultivo de ostiones en Chile
Código DBF	

Autor	Shizuo Akaboshi
Año	1989
Título	Informe Final junio 1981 – marzo 1989
Ed-Rev	Universidad Católica del Norte

País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Antecedentes para la captación de larvas, desarrollo y transferencia tecnológica para el cultivo de Ostión del Norte
Código DBF	

Autor	Elisabeth von Brand, German E. Merino, Alejandro Abarca & Wolfgang Stotz
Año	2016
Título	Scallop Fishery and Aquaculture in Chile: A History of Developments and Declines
Ed-Rev	Scallops: Biology, Ecology, Aquaculture, and Fisheries
País	Chile
Ámbito	Comercial, Tecnológico, Ambiental
Descripción	Desarrollo y declive de la industria del ostión en Chile
Código DBF	

Autor	Alessandro Lovatelli, Stefania Vannuccini & Douglas McLeod
Año	2008
Título	Current status of world bivalve aquaculture and trade
Ed-Rev	Taller Técnico Regional de la FAO. Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Estado actual del cultivo y comercio mundial de bivalvos
Código DBF	

Autor	Louie Marincovich
Año	1973
Título	Intertidal mollusks of Iquique, Chile
Ed-Rev	Natural History Museum, Science Bulletin No. 16
País	Los Angeles County (USA)
Ámbito	Ambiental

Descripción	Distribución, hábitat e ilustraciones de las especies de moluscos descubiertas en el intermareal de Iquique, Chile
Código DBF	

Autor	Roberto Neira & Rodrigo Infante
Año	2002
Título	Diagnóstico del Sector Acuícola en Chile
Ed-Rev	Ministerio de Economía. Programa de Prospectiva Tecnológica Chile 2010
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Descripción y análisis del sector acuícola en el país
Código DBF	

Autor	Luis Pereira Chávez
Año	2001
Título	Desarrollo y Estado Actual del Cultivo del Ostión del Norte (<i>Argopecten purpuratus</i>) en Chile
Ed-Rev	4do Curso Internacional. Ingeniería en Cultivo de Moluscos. Universidad Católica del Norte
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Desarrollo y Estado Actual del Cultivo del Ostión del Norte en Chile
Código DBF	

Autor	Iker Uriarte
Año	2008
Título	Estado actual del cultivo de moluscos bivalvos en Chile
Ed-Rev	Taller Técnico Regional de la FAO. Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Análisis de las problemáticas que pueden frenar el desarrollo tanto de cultivos en fase industrial, como aquellos en fase experimental

Código DBF	
------------	--

Autor	Astudillo, K., Galeb, C., Martínez, C.
Año	2003
Título	Metodológica para la valuación económica de impactos ambientales y para análisis de las dimensiones socioculturales del proceso productivo del Ostión del Norte de la bahía de Tongoy, región de Coquimbo.
Ed-Rev	Universidad Católica del Norte
País	Chile
Ámbito	Comercial, Ambiental
Descripción	Análisis de las dimensiones socioculturales que son afectadas directamente por el desarrollo de la actividad pectinícola en la bahía de Tongoy
Código DBF	

Autor	Marcelo Eduardo Araneda Padilla
Año	1998
Título	Recopilación de información; biológica, tecnológica y económica para el desarrollo de un modelo bioeconómico del cultivo de ostión del norte <i>Argopecten purpuratus</i> (Lamarck, 1819): realizada en la empresa Comercial e Inversiones LOANCO Ltda. Tongoy, IV Región, entre enero y marzo de 1998
Ed-Rev	Universidad Católica del Norte
País	Chile
Ámbito	Comercial, Tecnológico, Ambiental
Descripción	Recopilación de información de acuerdo a diferentes áreas relevantes al cultivo del ostión del norte para una posterior evaluación bioeconómica
Código DBF	

Autor	Marcelo Eduardo Araneda Padilla
Año	2000
Título	Modelación bioeconómica para el cultivo del recurso ostión del norte <i>Argopecten purpuratus</i> (Lamarck 1819) en sistema suspendido
Ed-Rev	Universidad Católica del Norte
País	Chile
Ámbito	Comercial, Tecnológico, Ambiental

Descripción	Creación de un modelo cuantitativo, de carácter bioeconómico, para determinar las principales características del proceso productivo del ostión del norte
Código DBF	

Autor	Jaime Mendo, Matthias Wolff, Wilmer Carbajal, Isaías Gonzáles & Marie Badjeck
Año	2008
Título	Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico (<i>Argopecten purpuratus</i>) en la costa Peruana
Ed-Rev	Taller Técnico Regional de la FAO. Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina
País	Perú
Ámbito	Comercial
Descripción	Análisis de la información disponible sobre la normatividad vigente, desembarques, niveles poblacionales y el impacto de la variabilidad climática sobre la producción Concha de Abanico
Código DBF	

Autor	Luis Pereira Chávez
Año	1995
Título	Tecnología de cultivo de bivalvos en ambiente natural
Ed-Rev	8do Curso Internacional. Cultivo de Moluscos. Universidad Católica del Norte
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Tecnología utilizada para el cultivo de Ostión del Norte en ambiente natural
Código DBF	

Autor	Luis Pereira Chávez
Año	1997
Título	Tecnología de cultivo de bivalvos en ambiente natural
Ed-Rev	8do Curso Internacional. Cultivo de Moluscos. Universidad Católica del Norte

País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Tecnología utilizada para el cultivo de Ostión del Norte en ambiente natural
Código DBF	

Autor	Luis Pereira Chávez
Año	2002
Título	Desarrollo y Estado Actual del Cultivo del Ostión del Norte (<i>Argopecten purpuratus</i>) en Chile
Ed-Rev	4do Curso Internacional. Ingeniería en Cultivo de Moluscos. Universidad Católica del Norte
País	Chile
Ámbito	Comercial
Descripción	Desarrollo y Estado Actual del Cultivo del Ostión del Norte en Chile
Código DBF	

Autor	Eduardo Uribe Tapia
Año	2004
Título	Impacto de las Floraciones de Algas Nocivas (FAN) en la acuicultura, salud humana y en la economía.
Ed-Rev	2do Curso Internacional. Cultivo de Moluscos Comerciales. Universidad Católica del Norte
País	Chile
Ámbito	Ambiental
Descripción	Efectos de las Floraciones Algales Nocivas (FAN)
Código DBF	

Autor	Eduardo Uribe Tapia
Año	2004
Título	VARIABLES ambientales que inciden en el cultivo de moluscos
Ed-Rev	2do Curso Internacional. Cultivo de Moluscos Comerciales. Universidad Católica del Norte
País	Chile
Ámbito	Ambiental

Descripción	Efectos de las variables ambientales que inciden en el desarrollo y cultivo de moluscos
Código DBF	

Autor	NOAA
Año	1950 - 2017
Título	Oceanic Niño Index (ONI)
Dirección Web	http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php
País	Global
Ámbito	Ambiental
Descripción	Registro anual de los eventos de “El Niño” y “La Niña” con sus respectivas intencidades
Código DBF	

Autor	Vegas, G.
Año	1996
Título	Principales dificultades en la producción industrial de semilla de ostión del norte en ambiente controlado
Ed-Rev	Seminario: Desarrollo y perspectivas de la pectinicultura en Chile
País	Chile
Ámbito	Tecnológico
Descripción	Antecedentes sobre las principales dificultades en la producción natural de Ostión del Norte
Código DBF	

Autor	Juan Enrique Illanes & Shizuo Akaboshi
Año	1983
Título	Estudio experimental sobre la captación, precultivo, y cultivo en ambiente natural de Chlamys (Argopecten) purpurata, Lamarck 1819, en Bahía Tongoy, IV Región, Coquimbo
Ed-Rev	Proceedings Symposium Internacional: Avances y Perspectivas de la Acuicultura en Chile
País	Chile
Ámbito	Tecnológico

Descripción	Desarrollo experimental de la tecnología de cultivo para Ostión del Norte
Código DBF	

Autor	Uriarte, I., Rupp, G., Abarca, A
Año	2001
Título	Producción de juveniles de pectinados iberoamericanos bajo condiciones controladas
Ed-Rev	Los Moluscos Pectinados de Iberoamérica: Ciencia y Acuicultura
País	México
Ámbito	Comercial, Tecnológico, Ambiental
Descripción	Antecedentes sobre la producción de pectinados en condiciones controladas
Código DBF	

5.10 Listas de asistencia talleres participativos



PLANILLA DE REGISTRO DE ASISTENCIA



Proyecto: FIPA 2017-12 "Análisis del desarrollo histórico y colapso del cultivo del ostión del norte como herramienta para el re-impulso de la actividad en la III y IV regiones".

Lugar: Hotel Restaurant Coral de Bahía, Avda. El Morro # 559, Bahía Inglesa

Fecha: 12 de diciembre de 2017

N°	Nombre	RUT	Organización/Institución/empresa	Teléfono	E-mail
1	ALEXIS GONZALEZ	17.840835E	SENAPESA	942814386	Aboucaitia@senapesa.cl
2	SERIO MARIN MELLO	7.574.660-1	ACUPICAR A.S. Cultivos Marinos Coldera Ltda	998495495	marinserio@acupicar.cl
3	FELIX GONZALEZ	10.156.688-1	AC-UDA DIVERSA DE XTREMA	977990102	felix.gonzalez@uda.cl
4	Cristian Vargas	9.131.876-E	Subpesca / DZP-III-VRPq	79579814	cvargas@subpesca.cl
5	Julio Douzire C	13.760.4175	Sibocel - cic	9-19669345	acutipos.douzire@gmail.com
6	Nicolás Montecarlo	10213412-4	ACUPICAR A.S. Marinelecum Spangue	998863043	nicolas.montecarlo@gmail.com
7	Anne's Humez	17.295.138-0	IP UQU	977698055	humez.anne@uqu.cl



PLANILLA DE REGISTRO DE ASISTENCIA



8	JOSÉ BAKIT SUY.	12 414 102-4	UCN	9-6631-6222	JBAKIT@UCN.CL
9	COMMAN BOLIVARWALDE	1526005-3	IPP UCN	995748221	COMMAN.BOLIVARWALDE@UCN.CL
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					



PLANILLA DE REGISTRO DE ASISTENCIA



Proyecto: FIPA 2017-12 "Análisis del desarrollo histórico y colapso del cultivo del ostión del norte como herramienta para el re-impulso de la actividad en la III y IV regiones".

Lugar: Restaurant El Pequeño, Guanajueros

Fecha: 19 de diciembre de 2017

N°	Nombre	RUT	Organización/Institución/empresa	Teléfono	E-mail
1	Antonio Velez N.	844718-2	AVM Consultores Agricultoras	998377382	antoni.velez@avmavm.cu
2	HANUEL ANDRADO	10-516-918-5	Dirección Zonal de Pesca II zona	(32)2501840	mandrade@subpescos.cu
3	Juan Ponce	8-7189880	UCN	99598864	aponce@ucn.cu
4	Isomne Etlayre	8-46848-4	Scallig Uide S.A.	963093586	ietlayre@scalliguide.cu
5	Juanma Goveiro T	9439467-8	SOL TARDIS S.A	051392440	juanma2017@gmail.com
6	Edilberto Uribe	5425522-5	UCN	96558812	auribe@ucn.cu
7	Cesar Gallardo	10807048-6	UCN	972209720	cesargallardo@ucn.cu



PLANILLA DE REGISTRO DE ASISTENCIA



8	JOSÉ BAKIT	12.464.582-4	UCN	9-66346222	JBAKIT@UCN.CL
9	Amor's Herrera	17.295.738-0	IPP UCN	97769805	Amor's Herrera @ ucn . cl
10	Christian Tapia	10.331.99-1	Unitec Ostrom	985016185	Christian Tapia @ unitecos-tram-cl
11	Comun Bahamonde	1352605-3	IPP UCN	915798221	Comun Bahamonde @ ucn . cl
12					
13					
14					
15					

5.11 Listas de asistencia talleres socialización resultados y hoja de ruta



Universidad
Católica del Norte

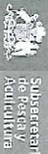


Lista de asistencia Taller de Socialización FIPA 2017-12 "Análisis del desarrollo histórico y colapso del cultivo del Ostión del Norte como herramienta para el re-impulso de la actividad en la III y IV Regiones".

Fecha: 12/04/2018

Lugar: Hosteria Tongoy Costa

N°	Nombre	Institución	Correo	Firma
1	Pablo Figueroa Noyel	DZPA-Subpesca	otigue.noyel@scd.pescara.cl	
2	Sergio Cortés H.	Sempresca	scortes@sempresca.cl	
3	Carolina Aguillo C.	"	caaguillo@sempresca.cl	
4	Christian Tapia	Inverteo Ostion	christian.tapia@inverteoostion.cl	
5	Albaela Tapia	Inverteo Ostion	Ramela.Tapia@inverteoostion.cl	
	Raúl Tapia M.	AquaFauFico	raul.tapia@aquafaufico.cl	



Gobierno de Chile



Universidad Católica del Norte



6	Pedro Couvélor Escribano		pedrocouv@ucn.cl	
7	Mauricio Morandé Tobar	Agora Pacífico	mauricio.morande@agorapacifico.cl	
8	Roberto Rosales	Embarcan	roberto@embarcan.cl	
9	Tomás Etcheberry	Scallop Chile SA	tomase@scallopchile.cl	
10				
11				
12				
13				
14				



Universidad
Católica del Norte



Lista de asistencia Taller de Socialización FIPA 2017-12 "Análisis del desarrollo histórico y colapso del cultivo del Ostión del Norte como herramienta para el re-impulso de la actividad en la III y IV Regiones".

Fecha: 19/04/2018

Lugar: Restaurant Coral de Bahía, Región de Atacama

N°	Nombre	Institución	Correo	Firma
1	Eric Corto R	Hidrocultivos	erico@hidrocultivos.cl	
2	Oscar T.	Sierra 1.	sierra1@sierra.cl	
3	Nicolás Rojas M	COLPE	nicolas.rojas@colpe.cl	
4	Cabriela Latorre	de Sumare UDA	cabriela.latorre@sumare.cl	
5	Andrés Guaiardo	AQUAPACIFICO	andres.guaiardo@aquapacifico.cl	



Universidad Católica del Norte

Instituto Político Publicas
IPPUCN
Universidad Católica del Norte

6	Shio Davis	cic-usa	Shio Davis @ucn.cl	
7	Orlando Zaldívar	Reciclir	Orlando Zaldívar @ucn.cl	
8	Mari Lorena Ojeda	UCN	Mari Lorena Ojeda @ucn.cl	
9	Erniek Ramiro	Sernapesca	Erniek Ramiro @sernapecsa.cl	
10	Hermano Pérez	CIC-OTD	Hermano Pérez @ucn.cl	
11	José Puentes	Albos Puentes	José Puentes @ucn.cl	
12	Grishom Vargas	Subpesca	Grishom Vargas @subpesca.cl	
13	JOSÉ BAKIT	UCN	JOSÉ BAKIT @ucn.cl	
14				

