

## **Lineamientos para el desarrollo de la acuicultura regional**

La Región muestra interesantes posibilidades para el desarrollo de su acuicultura, las que son en parte opacadas por una serie de desafíos que recibirán una atención especial en este estudio. Entre estas últimas, destacan problemas de conectividad, infraestructura, costos de diversos servicios públicos y de otra índole (electricidad, etc.; servicios relacionados directamente con la acuicultura propiamente tales).

Por lo recién indicado, y por las realidades ya enunciadas en párrafos precedentes, parece conveniente circunscribir los principales lineamientos de desarrollo a ciertos aspectos que haciendo buen uso de las ventajas disponibles, evitan que resalte demasiado la importancia de los asuntos desfavorables que afectan a la región. A pesar de lo anterior, el análisis de los mercados regionales, que ha evidenciado la existencia de demandas de gran interés en centros urbanos cercanos de Perú y Bolivia, podría justificar la ampliación del marco programático más allá de lo que, de otra forma hubiese parecido conveniente.

### **El marco programático**

Lo visto en párrafos anteriores permite proponer las siguientes hipótesis de trabajo que orientarán el ideario de desarrollo a proponer para el período que abarca el estudio:

- a) La zona es relativamente aislada, y carece de varios servicios, situaciones que dificultarán el desarrollo de la acuicultura y que potencialmente tienen la 'capacidad' de tornar relativamente poco competitiva la acuicultura regional, en contraste con la de otros países y/o regiones
- b) Por esto, y mientras no exista una logística mejor desarrollada que pueda hacer 'más competitiva' a la acuicultura local, debería apostarse por concentrarse en producciones de ALTO VALOR unitario, y no necesariamente a trabajo en grandes volúmenes.
- c) Con esto, habrá que preferenciar estrategias basadas en especies tales como: microalgas, para hacer pigmentos y biomasa; artemia, como alimento para juveniles de peces; producción de juveniles, semillas y alevines de especies marinas y agua dulce para uso regional y para exportar a otras regiones y países; desarrollo de la acuicultura de aguas interiores en lo relacionado a peces ornamentales, pero esta vez, con un concepto de industria moderna y apta para exportar, y otros asunto a destacar oportunamente, etc.
- d) Como se indica más arriba, la alta demanda de mercado detectada en la macro-región fronteriza Perú-Bolivia-Norte de Chile también parece justificar una producción (a

volúmenes relativamente pequeños y/o medianos) de productos acuícolas para distribución en la zona de influencia recién descrita, como peces marinos y de agua dulce de alto valor; moluscos como loco; erizo y otras especies por determinar.

- e) En especial, parece muy atractivo poder evaluar si la región o parte de ella puede transformarse en proveedora de juveniles y de matrices reproductoras 'libres de enfermedades', tal como acontece con ciertos productores en otras partes del mundo.
- f) Adicional y preferentemente, el creciente problema de escasez de la pesca artesanal sugiere la necesidad impostergable de abocarse a 'repoblar' el borde costero con especies de alto valor, utilizando productoras de semillas/juveniles en tierra (las mismas que también pueden exportar sus productos 'libres de enfermedades' a otras regiones/países), o bien, reacondicionando juveniles/semillas capturadas desde el ambiente natural. Esta idea puede ser desarrollada con o sin el uso de 'arrecifes artificiales' como medio para favorecer el repoblamiento de la franja costera. Acá, se puede intentar emular el ejemplo de la agroindustria de Azapa (tomates), que dedica parte de sus capacidades a producir semillas certificadas de tomates y de otros productos para exportación.
- g) Definir a la Región como un polo desde el cual se pueden abarcar los mercados regionales de Arequipa-Tacna, La Paz, Santa Cruz y Cochabamba, y en Chile, desde Arica hasta Antofagasta. Esto, para abastecer dichas localidades y sus vecindades con productos pesqueros de diversa índole, tanto de la región, como provenientes de otras zonas (sur de Chile, etc.), sea en estado fresco como elaborado.
- h) Propender a que desde la Región se ofrezcan servicios de diversa naturaleza (asistencia técnica acuícola y en asuntos generales (fondeos, maestranza, etc.), relativos a sanidad animal, certificación de calidad, educación y capacitación, etc., ayudando así a generar una demanda por personal técnico que justifique disponer en Arica de centros de enseñanza técnica y universitaria con masa crítica, de buena calidad y económicamente viables. Las visitas realizadas a la zona de influencia de Arica indican que Chile es muy respetado por su capacidad organizacional, el nivel de desarrollo de su acuicultura y su alcance comercial a nivel mundial, con lo que estos atributos pueden favorecer que la capital regional pueda pretender ser sede de centros de entrenamiento para mandos medios y básicos en cuestiones productivas, organizacionales, comerciales, etc. Lo mismo podría aplicarse a personal gerencial, ofreciendo cursos y capacitación de variada índole a ejecutivos del Perú, Bolivia, norte de Argentina y Chile.

Este ideario central puede servir perfectamente a los intereses regionales para el período 2015-2024, y en este mismo lapso de tiempo, podrá decidirse 'amplificar' la importancia de algunos aspectos específicos o bien desdibujar su relevancia, en la medida que los acontecimientos locales e internacionales lo hagan recomendable.

La propuesta programática también debe tener objetivos ambiciosos de largo plazo, pero sin dudas, debe proponer metas razonables y alcanzables en el mediano plazo, para no generar

frustraciones que redunden en un posterior desinterés por este sector que ha proporcionado tantas satisfacciones en otras regiones de Chile.

Particularmente para la zona de Arica hay que tener presente que el asunto del desarrollo de la acuicultura regional es multidimensional, y que en consecuencia no depende sola ni principalmente de la disponibilidad de tecnologías de cultivo sino que también es función de múltiples variables ambientales, de mercado, logística, de gobernabilidad, de disponibilidad de servicios, de competitividad, etc. En consecuencia, la estrategia a diseñar incorporará en el análisis las oportunidades y desafíos que se detecten, para dimensionar adecuadamente el real potencial de las propuestas, en un marco de realismo que se considera indispensable.

Acá, destacará la preocupación preferente por aspectos que tradicionalmente han recibido una atención muy limitada en otros estudios similares, como:

- a. Asuntos logísticos y de competitividad
- b. Asuntos normativos y de gobernabilidad

En el primer caso se trata de analizar que situaciones (servicios y su disponibilidad/costos; insumos, y su disponibilidad/costos; medios de transporte, procesamiento, almacenamiento congelado) pueden ser limitantes para el desarrollo y en qué medida pueden quitar competitividad y/o deseabilidad a la producción local. También, deben considerarse situaciones favorables, como la disponibilidad local de harina y aceite de pescado, la alta calidad de los productos 'prime', etc.

En lo segundo, caso, se debe establecer si la normativa existente es suficiente y adecuada y si no es este el caso, sugerir donde hay asuntos que mejorar, y, eventualmente, como hacerlo. Estos aspectos son especialmente críticos en cuanto la estrategia se refiera a desarrollos de emprendimientos de pequeño y mediano tamaño, los que están en manifiesta desventaja frente a aquellos de gran tamaño. Tanto es así, que al menos desde el año 2003 viene prometiéndose la dictación de normativas específicas que 'nivelen la cancha' para el pequeño y mediano productor, pero esta promesa del Gobierno permanece incumplida hasta la fecha.

Tampoco existe todavía normativa que permita desarrollar la acuicultura oceánica.

De momento, parece que es el momento de plantear la necesidad de disponer de un estatuto de promoción de excepción para la acuicultura en zonas extremas, como en el caso de Arica y Parinacota, (tal vez incluyendo otras actividades y rubros productivos simultáneamente) que permita subsanar las 'desventajas' competitivas de la región por un período limitado de tiempo, dígase 10-20 años, dando así una oportunidad para el despegue de estos cultivos en sus momento más cruciales. Seguidamente, y en forma paulatina, dichas normas pueden irse acomodando a la situación vigente en el resto del país, para permitir una competencia abierta entre todas las partes, pero ya, habiendo dado la oportunidad de crecer y superar los entresabes principales a los

productores locales. También es relevante analizar las limitaciones para importar especies exóticas, procedimientos de aduana que sean engorrosos o poco adecuados, etc.

Adicionalmente, se analizará si es necesario proponer medidas para aumentar el financiamiento que favorezca la Investigación y el Desarrollo, sin olvidar diseñar condiciones para dar mejores posibilidades a los pequeños productores, y para remediar en la medida de lo posible la mayor parte de desventajas producto del aislamiento relativo de Arica, sus altos costos de energía, distancia a los principales mercados urbanos de Chile, etc.

Por cierto, Arica no debe ser vista ni proyectada como una 'región-isla', y consecuentemente, los esfuerzos que se hagan para desarrollar su acuicultura deben considerar posibilidades de trabajo conjunto y/o complementario preferentemente con Tarapacá (Pisagua, Iquique), y seguidamente con el sur del Perú y/u otras vecindades en Argentina y/o Bolivia. Sólo así, se podrán generar una masa crítica y algún nivel de especialización en la producción, que favorezcan la estabilidad de los proyectos a mediano y largo plazo, y faciliten su competitividad global.

Así, este estudio considera que solo el análisis multidimensional recién descrito hará posible que un plan de desarrollo para la acuicultura regional alcance niveles de realismo compatibles con las necesidades de lograr resultados concretos que impacten la economía de Arica y Parinacota y mejore los niveles de vida de sus habitantes.

## **El alcance de las líneas programáticas**

### **1 Macro visión estratégica inicial**

El primer alcance estratégico que puede formularse para la acuicultura en la región de Arica y Parinacota, es que esta industria es prácticamente inexistente en la zona, y actualmente se limita solamente a experiencias e iniciativas aisladas que no tienen incidencia alguna sobre la disponibilidad de alimentos, la generación de empleo, la diversificación productiva u otros indicadores relevantes.

En consecuencia, esta zona debe considerar que cualquier plan de desarrollo deberá partir considerando aspectos de 'soporte' básicos sobre los cuales se puede construir esta industria, tal como ha ocurrido en otras regiones. Entre otros, valga mencionar al menos los siguientes:

- a) Disponer de un ideario básico que identifique oportunidades y desafíos, materias que serán abordadas en este trabajo en sus etapas posteriores,
- b) Generar condiciones para hacer conocidas las oportunidades que se detecten, y donde corresponda, poner en marcha proyectos demostrativos que desmitifiquen las dificultades de la acuicultura en la región, y que permitan disminuir el riesgo percibido por los eventuales inversionistas sectoriales,

- c) Abordar las principales carencias y desventajas logísticas con un plan *ad hoc* destinado específicamente a estos fines. Estos asuntos también serán motivo de alguna atención más adelante
- d) Concitar el apoyo del Gobierno Regional y del Estado de Chile para apalancar las actividades 'fundacionales' con un fuerte liderazgo y con soporte político y financiero, invitando a co-participar en estas materias al sector privado. Acá, la experiencia indica que el sector privado tiende a especializarse en materias propiamente productivas, que le son bien conocidas y donde no trepida en invertir continuamente en mejorar productividad, eficacia comercial y organizativa, etc. Sin embargo, estos mismos agentes son generalmente muy poco proclives a involucrarse en costosos esfuerzos de I+D, especialmente si ellos todavía se encuentran en una fase especulativa, como es el caso de varias vertientes productivas en la región. En este sentido, puede recordarse el señero esfuerzo del SERPLAC de la Región de Aysén, que en los años de 1980 financió las primeras experiencias de cultivo del salmón; del IFOP, que en décadas todavía anteriores introdujera tecnologías para cultivar choritos y ostra en la zona sur. También destaca acá el esfuerzo y los logros de la Fundación Chile, que con capitales estatales no sólo cataliza el esfuerzo de masificar la salmonicultura local e influye decisivamente en la introducción de nuevos cultivos como el del abalón, la ostra del Pacífico, el Turbot, y otros, sino que también invierte en proyectos demostrativos de estas nuevas tecnologías, para convencer de su aplicabilidad en el país.
- e) Facilitar la incorporación de nuevos inversionistas, mediante planes de subsidios y apoyos iniciales bien diseñados, que permitan paliar, si no eliminar las desventajas competitivas que puedan detectarse y que inhiban estos desarrollos. Una buena parte de ellos deberían formar parte de la normativa de excepción que deberá proponerse para permitir el despegue de la acuicultura regional
- f) Impulsar la I+D y el crecimiento bien planeado de los organismos de enseñanza técnica y superior de la región, para adaptar tecnologías, generar vertientes propias y capacitar personal a todo nivel, que participe luego en los procesos productivos y de apoyo a la acuicultura regional, etc., etc.
- g) Por cierto que también surge la oportunidad de buscar asociaciones estratégicas más allá de las fronteras del país, para lograr un desarrollo acuícola sostenible. Acá, y dadas las peculiaridades de la región, debe pensarse en la puesta en marcha en Arica de un importante centro de I+D dedicado exclusivamente abocado a la problemática propia de las zonas áridas (Centro Internacional de Desarrollo de la Acuicultura en Zonas Áridas, CIDAZA). Para estos efectos, existe una buena posibilidad de aunar esfuerzos con países como Brasil, México, Sud África, Israel, Australia y otros, que ya han dedicado esfuerzos en este tema.

Así, si bien se propondrá una serie de iniciativas que deben traducirse en generar algunos flujos acuícola-productivos apreciables en la región durante el horizonte que cubre el estudio, buena parte de las actividades

a incorporar en la estrategia de desarrollo serán de carácter más bien 'fundacional', orientadas a generar buenas bases para un desarrollo posterior de mayor jerarquía, y por cierto, sostenible en el tiempo

Seguidamente, y tal como se ha insinuado anteriormente, lo reducido de la población local, las disponibilidades limitadas de servicios de apoyo a las faenas productivas, lo relativamente aislado de Arica en relación al resto del país y otros factores invitan a buscar esquemas de desarrollo conjuntos con las zonas vecinas del norte del país y las de países vecinos como Perú, Bolivia y Argentina. De esta forma se puede 'ampliar' los mercados para las actividades productivas y de oferta de servicio, generando oportunidades de gestar negocios autosustentables, con capacidades que garanticen niveles de eficiencia y competitividad adecuados, y que faciliten la posibilidad de ir incorporando permanentemente las nuevas tecnologías que irrumpen en los ámbitos de la producción y los servicios.

Si bien Arica y Parinacota pueden buscar su futuro acuícola aisladamente, este estudio propone que para acortar plazos, mejorar posibilidades, ampliar mercados, optimizar el uso de recursos materiales, humanos y financieros, la estrategia de desarrollo sectorial reconozca que la macro-región conformada por el Norte de Chile, el Sur de Perú, Bolivia y el Norte Argentino se constituyan en el foco de atención preferente para la acuicultura ariqueña, y que consecuentemente, se destinen esfuerzos para hacer de esta visión una realidad, que muy probablemente también abarca a otros sectores productivos y de interés geopolíticos a los que hay que sumarse.

Así, los planes a proponer no sólo reconocerán que en la década que abarca el estudio, la mayor parte de las actividades a proponer tendrán carácter fundacional, sino que además, estos esfuerzos también estarán dirigidos a ubicar a Arica como eje central y conductor de esfuerzos productivos y de generación de servicio de apoyo acuícola que sirvan a la macro-región recién descrita.

Las propuestas a elaborar y desarrollar en algún detalle deben hacerse cargo del hecho que la introducción de nuevos cultivos, con tecnologías medianamente elaboradas y disponibles, puede tomar entre 5 y 10 años, y que de tratarse del trabajo de desarrollo de conocimientos más incipientes, los plazos para alcanzar una etapa comercial no son inferiores a 10-20 años.

Por estas razones, Arica y Parinacota no debe caer en el error de tratar de generar por si sola conocimientos ya disponibles en otras latitudes. Muy por el contrario, para alcanzar metas productivas de alguna importancia en plazos razonables será fundamental adquirir tecnologías ya desarrolladas por terceros, para adaptarlas al medio local, y trabajar con los cuerpos de I+D regionales y extra-regionales en la mejora de los procesos adaptativos, tanto como en el avance

de nuevas técnicas productivas y organizacionales que garanticen la eficiencia y competitividad de esta nueva industria en la región. Un buen entendimiento y balance de estos conceptos será vital para un despertar más temprano de la acuicultura local.

## **2 Escalas de producción, especies y competitividad**

Sin dudas, el eje principal de la acuicultura chilena es el cultivo de salmónidos (salmones y truchas), rubro en el cual a lo largo de los años las escalas de trabajo por empresa se han multiplicado en más de 100 veces, para sobrepasar una media de unas 30.000 toneladas de cosecha anual. Inicialmente, en los años de 1980, una empresa salmonera típica partía sus actividades con capacidades de diseño de unas 300 a 500 toneladas anuales.

Este impactante crecimiento, ocurrido en unos 30 años, ha permitido que la salmonicultura chilena se encuentre entre las más destacadas del mundo (2° productor mundial, después de Noruega) tanto en términos de volumen como de eficiencia productiva. En este último caso, eso sí, y después de la severa crisis del virus ISA y de la puesta en vigor de una reglamentación sanitaria mucho más elaborada y exigente que la existente hasta fines de la década del 2000, la producción nacional ha aumentado dramáticamente sus costos, ha perdido efectividad, y en consecuencia, ha mermado su competitividad. De cualquier forma, los volúmenes de los diversos centros de cultivo son realmente impresionantes, y pueden superar las 6.000 toneladas por sitio, cantidades manejadas en forma muy automatizada y en base a un número muy reducido de personas.

La importancia de la salmonicultura chilena para la región de Arica y Parinacota radica en varios asuntos muy relevantes, que pueden servir para orientar las políticas y estrategias que elija la zona para buscar su propio destino en materia de cultivos y actividades asociadas.

En primer término, los salmonicultores implantaron un modelo productivo basado en las exportaciones, que reconoce que el mercado interno es muy reducido para generar las economías de escala necesarias para ser competitivo en forma global. Esta idea, y un pujante esfuerzo de proyección internacional han permitido que Chile sea reconocido mundialmente no solo como un país acuicultor destacado, sino que también, como un exportador serio, confiable y consistente en su calidad, uniformidad de producto, etc. Así, y de mantenerse criterios similares de calidad y seriedad empresarial en la región, se podrán aprovechar los esfuerzos ya realizados de apertura de mercados, para introducir internacionalmente nuevas producciones regionales en forma mucho más sencilla y a costos menores. Igualmente, se ha evidenciado que los mercados internacionales para el salmón (y luego para el chorito) han podido absorber cantidades crecientes de productos chilenos mucho más allá de lo que era esperable originalmente. Si bien este hecho se basa en la enormidad del mercado de los EE.UU, Japón y Europa, el esfuerzo de penetración comercial también ha sido extraordinariamente exitoso en países como Brasil, que actualmente adquiere cantidades impensadas de salmón chileno.

Estos y otros factores alientan a pensar que, de cuidar los altos estándares de los exportadores actuales de productos de la acuicultura, las eventuales producciones locales no deberían

presentar problemas para ser adquiridas en el exterior. Sin embargo, si surgen incógnitas respecto a las capacidades de la región para alcanzar en plazos razonable los niveles de eficiencia productiva en los cultivos y labores asociadas, que garanticen la competitividad en los mercados globales.

En este último aspecto, los problemas pueden reducirse inicialmente a unas pocas consideraciones. En primer término, la geografía regional, la topografía costera, lo estrecho de la plataforma continental, las recurrentes masas de aguas anóxicas que penetran hasta el litoral y severas carencias de infraestructura y servicios en zonas relativamente alejadas de Arica permiten poner en dudas que se instalen inicialmente en la zona proyectos de acuicultura marina de gran magnitud en el borde costero. Estas realidades, impedirían inicialmente alcanzar las economías de escala que a su vez facultan obtener costos de operación y precios de venta razonables. Seguidamente, los costos de energía, la pobre conectividad, la falta de frecuencias en los servicios de transporte habituales hacia ciertos mercados de importancia y otros asuntos dificultarían mucho más ese tipo de emprendimiento, ya no solo por razones de costos, sino que agregando limitaciones logísticas.

De esta forma, inicialmente al menos, Arica y Parinacota no deben aspirar a desarrollar grandes emprendimientos de cultivo, sino que dar preferencia a proyectos de tamaño pequeño y mediano, que se acomoden mejor a las restricciones recién planteadas, y que se dirijan particularmente a los mercados de la macro-región circunvecina (Perú, Bolivia, norte de Argentina y norte de Chile), donde ciertos rasgos de 'ineficiencia productiva' pueden pasar desapercibidos en el horizonte cercano e inclusive a 10-20 años plazo. Acá, léase, que la región pueda vender sus producciones a precios algo superiores a los de los 'commodities' internacionales, que no necesariamente fluyen hasta estas latitudes en forma habitual. Por cierto, si se trata de emprendimientos de tamaño pequeño o mediano, sería preferible identificar producciones de alto valor unitario, y concentrar en lo posible los esfuerzos de cultivo en ellas.

Adicionalmente, los salmonicultores han 'descubierto' a lo largo del tiempo que el país no solamente podía brindar cosechas en forma altamente eficiente, sino que además, disponían de las condiciones necesarias para agregar valor a estas producciones, elaborando una amplia gama de productos y empacándolas con mucha frecuencia para su distribución inmediata en supermercados y grandes tiendas en todo el mundo. De hecho, parte de la eficiencia perdida en el proceso de cultivo ha sido recuperada por la industria chilena justamente en la fase de proceso y de agregar valor a las cosechas, satisfaciendo así una necesidad de compradores foráneos que no pueden realizar estos procesos a costos comparables, pues carecen de la mano de obra, o esta es demasiado cara para estos fines.

Para obviar las restricciones regionales iniciales en la acuicultura costera de peces marinos, deberá pensarse en otras alternativas, entre las que vale la pena destacar : (i) Los cultivos oceánicos, y (ii) Cultivos en tierra, mediante bombeo de agua de mar, sea en sistemas abiertos o en recirculación.

En el primer caso, se trata de emprendimientos cuya tecnología todavía está en desarrollo a nivel mundial, y sobre la cual Chile no dispone de conocimientos adecuados. Esto último



necesariamente implica la necesidad (sino la conveniencia) de montar previamente estaciones experimentales que permitan realizar el aprendizaje previo que es requerido para absorber estas nuevas iniciativas, explorando las técnicas que mejor se adapten al entorno oceánico y topográfico de la zona. De todas formas, y basados en experiencias internacionales, puede anticiparse que los cultivos oceánicos que eventualmente se instalen en el norte de Chile deberán ser de gran tamaño, requerirán de importantes inversiones de capital, y demorarán varios años en llegar a alcanzar su eficiencia económica, con lo que por el momento, se puede sugerir que este tipo de iniciativas solo alcance un carácter experimental en la zona, tal vez montando el primer Centro de Acuicultura Oceánica de Chile y América Latina. Por eso, las propuestas que se harán para la década 2015-2024 no contemplan sino un acercamiento moderado a estas tecnologías, aunque se piense que en el largo plazo, ellas pueden llegar a ser dominantes mundialmente en el cultivo de buena parte de los peces marinos de interés comercial.

En lo referente a los cultivos de peces marinos en tierra, con o sin recirculación, ellos deberán ser estudiados muy cuidadosamente pues al incursionar en esta vertiente productiva nuevamente se requieren inversiones importantes en activos fijos, y se pierden posibles ventajas comparativas chilenas para el cultivo de estas especies, las que hasta ahora se han basado - entre otras cosas - en el uso de sitios ambientalmente adecuados, espacios costeros protegidos de los vientos y oleajes y en el empleo de una mano de obra con una buena relación costo-productividad. En los cultivos marinos en tierra, Chile pasa a competir con otros productores extranjeros en igualdad de condiciones, y los costos de energía y de otros servicios, la productividad de la mano de obra, la eficiencia de la logística y la eficacia de la normativa pasan a ser los principales elementos diferenciadores y decisivos para garantizar la sustentabilidad de estos emprendimientos.

También deben hacerse alcances importantes en relación a la producción de especies comestibles en aguas interiores, para determinar los principales lineamientos estratégicos que deben orientar a la acuicultura regional. Aquí, se ha hecho evidente que existen recursos hídricos limitados, con una alta competencia por su uso. Así, si bien la zona está capacitada para producir algunas especies como la tilapia y el paiche o pirarucú, las condiciones para ambas especies son sub-óptimas en relación a la de otros países productores. Así, por ejemplo, la tilapia requiere de temperaturas de cultivo que para ser las óptimas, no se dan naturalmente en la zona, situación que si bien no impide el trabajo con este pez, alarga los ciclos productivos y aumenta los costos. Adicionalmente, países como Brasil, Ecuador, Costa Rica, Honduras, Panamá – por mencionar unos pocos solamente en el continente – poseen condiciones innegables para este cultivo, y de hecho varios ya superan las 100.000 toneladas anuales, con perspectivas de alcanzar o superar 1.000.000 de toneladas en el futuro previsible. En consecuencia, tanto por lo restringido de los recursos hídricos, como por el régimen de temperaturas y la competencia de otros países productores, solo debería pensarse en producir esta especie en pequeña o mediana escala, fundamentalmente para atender a la demanda por pesca existente en la macro-región de influencia de este proyecto.

En lo referido al paiche, las limitaciones son aún mayores, pues aún no existe tecnología perfectamente confiable para reproducir controladamente a esta especie, aunque se sabe de intentos exitosos pero todavía de alcance limitado en el Perú y en Bolivia. Así, si Chile quiere introducir este cultivo, por muchos años – tal vez todo el horizonte de este estudio – deberán

importarse los juveniles requeridos – o su mayor parte – generando una alta dependencia en proveedores que a su vez se basan principalmente en su recolección del medio natural, situación que no solo impone ciertos riesgos sanitarios y de gestión productiva, sino que también hace depender los cultivos de variaciones ambientales impredecibles. Paralelamente, países como Brasil, Perú y Bolivia tienen un gran avance relativo en estas materias, y salvo por la capacidad chilena en cuestiones de organización, comercialización, y seguridad sanitaria, ponen a la región de Arica en manifiesta desventaja si se piensa en trabajar la especie en forma masiva. Entonces, y al igual que lo indicado en el caso de la tilapia, el paiche debe ser considerado una especie para producción en pequeña escala, para atender principalmente mercados nichos en la macro-región de influencia de Arica, o bien en países industrializados donde se conozca de la seriedad y eficiencia de la acuicultura nacional, y donde se pueda incursionar comercialmente a costos razonables.

Con todo, en aguas interiores existen algunas posibilidades muy interesantes de explotar durante la próxima década (2015-2024), y entre ellas destacan los peces ornamentales y las microalgas. Ambos asuntos, de trabajo incipiente en la región de Arica y Parinacota merecerán una atención más detallada en las propuestas a realizar, pues ellos muestran potenciales que bien aprovechados pueden generar producciones estables y redituables que vale la pena considerar.

Por cierto que se han visto y se analizarán otra serie de posibilidades de cultivo para la región, entre las que destacan macroalgas, moluscos y especies como el erizo, pero estos párrafos no tiene por finalidad abarcar a todas las especies con promesa acuicultora, sino más bien, comentar aspectos estratégicos que orientan y orientarán los lineamientos estratégicos que se requieren para impulsar la acuicultura en esta zona en forma realista.

Por cierto que entre las ventajas comparativas de Arica para la producción de una variada gama de productos acuícolas, figura la disponibilidad local de harina de pescado de alta calidad, insumo indispensable para el cultivo de muchas especies. En este caso, las dietas balanceadas que requieren diversos cultivos tendrán un sesgo positivo, si logran ser producidas localmente, y favorecerán la acuicultura de especies carnívoras y/u omnívoras para las cuales el costo del alimento puede representar normalmente entre un 40% y un 65% de los costos de producción/cultivo. Acá, también se evidencia las posibilidades de vender crecientemente alimentos pesqueros balanceados en el sur del Perú, en partes de Bolivia y en el norte de Argentina, zonas todas que actualmente exploran la forma de crecer con cultivos de peces que requieren de este importante insumo.

### **3 Producción de semillas y juveniles**

Como se ha señalado, en una primera instancia se ha pospuesto - sino descartado - el logro de cosechas masivas de peces en la región, al menos durante el horizonte que cubre este estudio. Sin embargo, es perfectamente posible que esta zona se especialice en la producción de juveniles de los mismos, y también de semillas de moluscos o especies como el erizo.

Estas semillas y juveniles servirían a dos propósitos, a saber: (i) Disponer de la materia prima para impulsar la 'resiembrá' del borde costero de la región o en otras latitudes, y (ii) Producir insumos de relativamente alta tecnología para vender a engordadores en la región o de otras latitudes.

En la práctica, en casi todo el mundo, la acuicultura separa el manejo de reproductores, su desove y la producción de juveniles de peces de la posterior fase de engorda, por razones de orden práctico. La producción de juveniles es generalmente una etapa de trabajo altamente especializada en materias biológicas, nutricionales, sanitarias y de otra índole, a la que se suma el uso de equipamiento sofisticado (especies marinas) ligados a requerimientos no menores de inversión. Por su parte la engorda, es un proceso masivo, de mayor simpleza operacional y con menores riesgos tecnológicos y mortalidades, donde la eficiencia productiva radica principalmente en el manejo de condiciones sanitarias y de alimentación. Por cierto, en esta región, podrán aprovecharse la existencia de un clima más cálido y temperaturas medias superiores a las de otras regiones del país, para producir juveniles y/o engordar peces más rápido.

Por esto, en especial los pequeños productores, generalmente carecen de los conocimientos y/o de los recursos financieros para producir juveniles de peces y mayoritariamente los adquieren de terceros, para su posterior engorda. Otro tanto sucede con el erizo, y en menor grado, en especies de agua dulce, donde también hay una marcada dependencia de los cultivadores –especialmente de menor escala - de proveedores de estos juveniles y/o semillas.

En el caso de Arica, es difícilmente imaginable que productores acuícolas de tamaño pequeño y/o mediano intenten producir sus propios juveniles y/o semillas, con lo que casi necesariamente ellos dependerán de terceros para estos propósitos. Así, si su demanda se sumara a la posibilidad de vender estos productos a programas de repoblamiento costero, tanto como a otras zonas del país o del extranjero, podría generarse una masa crítica que justifique construir productoras de juveniles/semillas en la región.

Por cierto que no es posible adelantar si este tipo de emprendimiento puede llegar a ser comercialmente viable y/o atractivo, con lo que esta premisa debe estudiarse cuidadosamente, y tal vez, debe ser motivo de un plan piloto para validar regionalmente las diversas tecnologías disponibles, antes de acometer emprendimientos de tamaño mayor y de interés comercial.

La zona, eso sí, presenta algunas ventajas que podrían potenciar esta idea.

Acá, por ejemplo, como la región no tiene actualmente una acuicultura comercial desarrollada, y su localización es relativamente aislada, se genera un historial sanitario de gran valor, que permite pensar en la producción de especies juveniles/semillas sanitariamente impecables, situación que bien dirigida y explotada, puede llegar a permitir que la región oferte productos certificados como 'libres de enfermedades'. Para lograr estos fines, es probable que deba trabajarse por varios años y muy cuidadosamente en la selección de reproductores, en un manejo genético adecuado, y finalmente en un proceso de certificación independiente que valide este concepto de muy alto valor comercial.

La importancia de la producción de juveniles de salmónidos y de otros peces marinos puede ejemplificarse señalando, por ejemplo, que normalmente, y sin recurrir al apelativo de 'libre de

enfermedades', estos ejemplares se venden normalmente entre U\$ 1 y U\$ 3 por unidad, mientras el precio de un kilo de carne de los mismos productos puede fluctuar entre U\$ 5 y U\$ 10. Si a esos valores de los juveniles se le agregase la certificación de 'libre de enfermedades', sus precios podrían ser manifiestamente más altos. Si a su vez, en Arica-Parinacota se produjesen y vendiesen reproductores certificados como 'libres de enfermedades' al resto del país o al extranjero, dichos especímenes pueden alcanzar valores unitarios que superen los U\$ 100 o más con facilidad.

La favorable condición de relativo aislamiento, entonces, y el casi nulo quehacer productivo en materias de cultivo, se transforman entonces en atributos que este proyecto desea destacar y aprovechar, por su promesa de generar valor a la acuicultura regional, con producciones altamente tecnificadas y de pequeña escala, como se ha postulado favorecer en párrafos anteriores.

La selección de especies a producir, y el tamaño de la o las productoras de juveniles son difíciles de determinar, y deberán ser motivo de estudios posteriores muy especializados, que escapen a los alcances de este texto. De cualquier forma, más adelante se señalarán cifras y conceptos referenciales que permitan enmarcar el desarrollo de esta iniciativa.

Por cierto que si Arica-Parinacota no asume esta iniciativa, ella podrá ser apropiable en zonas como Iquique u Antofagasta, donde se cumplen condiciones similares, y en ese caso la región probablemente deberá provisionarse de estos insumos fundamentales desde allí, para sustentar sus proyectos productivos de tamaño mediano y pequeño.

Claramente, eso sí, de surgir interesados en desarrollar cultivos masivos de peces marinos, erizo, etc., es altamente probable que esos mismos empresarios decidan disponer de sus productoras de juveniles, y si ese es el caso, desde las mismas unidades, podría venderse excedentes y/o especies complementarias a otros emprendedores y/o a los programas de repoblamiento.

#### **4 El repoblamiento del borde costero**

La preocupación por el futuro de las pesquerías bentónicas y de peces costeros en Chile viene concitando la atención de las autoridades y del mundo de la I+D desde hace varias décadas, sin que hasta la fecha se hayan implantado esquemas que traspasen la frontera de la experimentación a un nivel muy primario. En verdad, se ha intentado sembrar juveniles de erizo, locos, lenguado y otras pocas especies en diversos momentos y zonas del país, pero meramente como un ejercicio tecnológico, sin que hasta la fecha se disponga de información sustanciada que sea indicativa del éxito o fracaso de estas, y de su posibilidad de incursionar a escalas de interés comercial para los pescadores.

Surge así para la región la posibilidad de apropiarse de una iniciativa que lidere a nivel nacional en estas materias, y que abarque los aspectos no estudiados hasta la fecha, particularmente aquellos ligados con la sustentabilidad de largo plazo de esta idea, que tiene el potencial de transformar

pesquerías alicaídas en fuentes de trabajo promisorias y que apoyen la diversificación productiva tanto como la estabilidad laboral del pescador artesanal regional y del resto de Chile.

En este sentido, y para no entrar en demasiados detalles, un proyecto de esta naturaleza debe abarcar al menos los siguientes aspectos:

- (i) Selección de las especies con mayor potencial para ser sujeto de repoblación
- (ii) Identificación y selección de las mejores tecnologías a utilizar para la producción de juveniles/semillas,
- (iii) Identificación de tamaños/nivel de desarrollos más adecuados para la liberación de los juveniles/semillas, para garantizar mejores niveles de supervivencia
- (iv) Caracterización de los sitios que presentan las mejores condiciones para la liberación/crecimiento de las especies a repoblar
- (v) Caracterización de las organizaciones artesanales que pueden participar en programas de repoblamiento, y sus condicionantes
- (vi) Establecimiento de requerimientos de capacitación/adaptación organizacional de las asociaciones de pescadores artesanales que sean sujetos de los programas de repoblamiento
- (vii) Diseño de sistemas de gestión que garanticen que la producción de juveniles/semillas a utilizar en programas de repoblamiento puedan financiarse sostenidamente, después de períodos iniciales que requerirán de subsidios del Estado
- (viii) Diseño de planes piloto experimentales, para establecer la fiabilidad de las propuestas de repoblamiento que puedan haberse desarrollado para la región u otras zonas del país

Como puede comprenderse, para responder a esta cantidad de incógnitas y desafíos probablemente deberá invertirse varios años - al menos 5-8 años - en arduos estudios y a un costo elevado. Sin embargo, el logro de los objetivos tecnológicos y organizacionales puede tener un enorme impacto social en la región y en el resto del país, situación que promete que exista financiamiento para estos fines a nivel nacional e internacional, de manera de convertir a Arica-Parinacota en un precursor en estas materias tanto para Chile como para otras latitudes.

De hecho, las agrupaciones gremiales de pescadores artesanales de la región ya han manifestado su interés en estas materias, ante la posibilidad de aumentar sus capturas en forma asistida a través de la acuicultura, o bien, simplemente, por reconvertirse en acuicultores, cuando el momento sea propicio.

Así, si bien esta iniciativa en si no promete resultados productivos contundentes durante la mayor parte del horizonte de estudio, facilita que la región lidere en estas materias a nivel nacional, y que los especialistas locales y de otras zonas/internacionales que participen en estos estudios puedan continuar con sus labores suministrando estas tecnologías a usuarios de otras latitudes. Por su parte, el encabezar estos esfuerzos a nivel nacional garantizaría también que los pescadores artesanales de Arica sean los primeros en beneficiarse de los conocimientos y prácticas aprendidas, ayudando a la estabilidad laboral de los mismos y a la de sus familiares.

## **5 Las oportunidades de mercado**

Se está proponiendo que la región incursione en el cultivo de especies comestibles, tanto como en el de peces ornamentales, algas para diversos usos y microalgas para extraer pigmentos y otras sustancias de un alto valor comercial, además de otros productos y servicios.

En el caso de los productos comestibles, que en este Informe de Avance han concentrado la mayor parte de la investigación de mercados, se han alcanzado conclusiones muy sustantivas, que se resumen en dos grandes conceptos:

- (i) Los mercados mundiales para productos pesqueros comestibles provenientes de la acuicultura son muy amplios, y seguirán estando abiertos durante todo el horizonte del estudio para la venta de productos de buena calidad, bien estandarizados y a precios competitivos,
- (ii) La zona de influencia de Arica-Parinacota (la misma ciudad de Arica, el norte del país, zonas urbanas vecinas en Perú, Bolivia y Argentina) presenta carencias importantes de productos pesqueros, que podrían absorber cualquier proyección razonable de cosechas que se obtengan en la zona durante el horizonte del estudio, y más allá de él.

En el caso de productos como las microalgas, existen favorables condiciones naturales para su producción controlada, las que solo son igualadas por un número limitado de otras regiones en el mundo, lo que hace presumir que planes bien diseñados para promover estos cultivos pueden resultar muy interesantes para la región y zonas vecinas. Sumado a estos hechos, se ha detectado que la demanda por productos extraídos de las microalgas muestran niveles de demanda crecientes, especialmente en el área de los pigmentos y productos antioxidantes utilizados en salud humana, aunque sin despreciar las posibilidades de producir etanol, biodiesel y otros productos, situaciones todas que agregan valor a la promesa de desarrollar con más énfasis esta novel vertiente productiva.

En el caso de los peces ornamentales, la zona actualmente los produce en forma limitada, y esta situación puede mejorarse sustantivamente si estos cultivos se profesionalizan, tecnifican y difunden con mayor fuerza, buscando la asociatividad entre los productores.

Las algas y sus derivados, tanto como el erizo, el loco y otros recursos bentónicos recibirán más atención en las próximas etapas del proyecto, para definir con claridad las expectativas asociadas a estos recursos, y el modo propuesto para cumplir las metas que se tracen.

En lo sustantivo entonces, y sujetos a la creación de una masa crítica productiva que permita pensar en una proyección de las ventas sectoriales en cualquier parte del mundo, la estrategia comercial principal para la acuicultura regional se basará en un aprovechamiento de los potenciales de mercado que presenta la macro-región circunvecina a Arica, y definida anteriormente como su 'área de influencia' principal. Seguidamente, y sin perjuicio de lo anterior, esta preferencia será ampliada a mercados más globalizados cuando se trate de productos de micro y macro algas, entre otros, pues esta macro-región no los demanda suficientemente por ahora.

El trabajo en los mercados locales permitirá un aprendizaje que permita preparar la producción acuícola local, y la de los servicios conexos que puedan ofrecerse, para alcanzar los niveles de eficiencia, estandarización y competitividad que son requeridos cuando se abarcan mercados más competitivos y globalizados. De esta forma, aunque los requerimientos de calidad y normatividad, tanto como los precios en las vecindades de Arica pudieran no ser tan exigentes como ocurre en otras latitudes, la región no puede darse el lujo de pensar en estructurarse para esos niveles de exigencia solamente, sino que muy por el contrario, desde los inicios debe ejercerse todas las presiones para orientar la creación de una industria altamente tecnificada y competitiva a nivel mundial. Solo así se podrá avanzar en los afanes productivos y alcanzar metas de trabajo que justifiquen los esfuerzos preparatorios ('fundacionales') que se propondrán más adelante.

## **6 Normativa, gobernabilidad y producción en pequeña escala**

Por mucho que haya progresado a la fecha, la acuicultura chilena no está ni ha estado exenta de severos problemas de gobernabilidad, asociados a la normativa existente, a las labores de control de las mismas, a la capacidad de los cuerpos humanos disponibles en los diversos gobiernos, y a la hasta ahora marginación de la producción de pequeña escala en todo el territorio.

Se reconoce ampliamente que los plazos para obtener licencias de acuicultura en todo el país superan todos los límites razonables, y que los procesos para lograrlas deben ser mejorados sustancialmente, acortándose los plazos para su otorgamiento y limitándose los costos asociados, situaciones que de momento alienan casi totalmente la producción de pequeña escala en este rubro, generan una gran concentración de las cosechas en pocas manos, afectan los costos y desmejoran la capacidad de desarrollo de las empresas, entre otras cosas.

También es notable que hasta la fecha, la normativa disponible haya sido creada principalmente en forma reactiva, como respuesta a situaciones de crisis sanitarias y a otras realidades desafiantes que se han ido generando a lo largo de los años. Es más, sin temor a equivocarse, puede señalarse que la legislación y normativa acuícola chilenas siempre han estado rezagadas en relación con los acontecimientos, y hasta la fecha han sido más un lastre que una guía o una

ayuda. Últimamente, además, y como producto de las ansiedades que genera por un lado la extensa sobrexplotación de los recursos pesqueros de captura, y los efectos de las crisis sanitarias en los cultivos, el sector pesquero chileno, y en particular el de la acuicultura, parecen estar sobre-regulados en una medida tal, que han hecho perder competitividad y deseabilidad a los cultivos locales, particularmente, los de salmónidos.

La situación se empeora aún más, cuando adicionalmente se verifica que el personal disponible para hacer cumplir con la normativa vigente es relativamente escaso, los procedimientos de control no son adecuados, y/o el personal asignado a estas funciones no está suficientemente capacitado para ejercer sus funciones con la propiedad y la capacidad que son requeridas. Así, actualmente se vive en el peor de los mundos: un sistema sobre-regulado que no puede ser bien controlado, con lo que la normativa y las autoridades pierden credibilidad y prestigio, se prestan para abusos o dejan de prestar los servicios para los que debieron ser creados.

Como se ha indicado, también, las normas actuales dificultan enormemente la incorporación del pequeño productor a los cultivos, y más aún, entorpecen su operación sostenida dentro del régimen formal existente, generándose así un buen número de operadores que funcionan fuera del marco de la legalidad, y en estas condiciones no son sujetos de crédito, asistencia técnica u objeto de otros beneficios de planes estatales de apoyo. En estas materias, llama poderosamente la atención que el país no haya avanzado con mayor celeridad, intentando adaptar esquemas que por décadas han dado buenos resultados en países de Asia, donde buena parte de los cultivos se asocian a emprendimientos de tamaño pequeño.

También se ha indicado que Chile carece todavía de normativa que regule los cultivos 'offshore' u oceánicos, situación que inhibe este tipo de actividad, aunque en verdad, la verdadera causa de su retraso en el país ha sido la incapacidad nacional de reconocer la importancia futura de esta nueva vertiente productiva, la que de no asumirse a tiempo, puede ser la causante de una severa declinación de los cultivos locales en un horizonte de unos veinte años, del modo en que en su momento se afectara a la industria salitrera.

Otro tanto puede decirse de los resultados prácticos que se han logrado con los planes de manejo de recursos costeros bentónicos en las áreas de cultivo asignadas a organizaciones artesanales, que distan mucho de haber logrado los efectos que alguna vez se esperaran de ellos, sin que se hayan levantado voces que critiquen lo actuado y que propongan mejoras o sistemas alternativos.

Este panorama, de orden nacional, se replica exactamente en Arica y Parinacota, y muy probablemente afectará los acontecimientos que se planeen buscando mejores niveles de desarrollo. Por eso, particularmente los Gobiernos regionales y sus instituciones deben hacerse parte de las presiones a ejercer a nivel central y local para mejorar la normativa existente y la preparación de los funcionarios encargados de liderar los procesos de crecimiento y/o de su control. Para esto es necesario oír las opiniones de los diversos agentes involucrados en esta actividad y de aquellos que pretenden incorporarse a este rubro, para que mancomunadamente puedan irse rompiendo las restricciones que afectan las pretensiones de crecimiento y desarrollo, y/o desmejoran la competitividad sectorial sin ninguna razón de peso que vaya más allá de la incapacidad para diseñar caminos más auspiciosos y un quehacer más promisorio.