

Policy Brief N°21

Fortaleciendo la Educación Media Técnica Profesional en Acuicultura: Lecciones de una década del INCAR.

Autores: Pablo Carrasco-Olivares, Sergio Villagrán & Renato A. Quiñones
Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola (INCAR; FONDAP-ANID)

Prólogo

El presente documento sintetiza la experiencia desarrollada por el Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola (INCAR; FONDAP-ANID) en el marco de un trabajo colaborativo y de apoyo a los liceos técnico-profesionales que imparten la especialidad de acuicultura en diferentes regiones del país. El análisis se basa en un conjunto de actividades y proyectos implementados junto a estos centros, así como en la ejecución de talleres y la aplicación de encuestas durante un período de diez años, lo que ha permitido generar un diagnóstico sintético del estado de la especialidad. Al final del documento se presentan recomendaciones orientadas a políticas públicas, las cuales se organizan en tres dimensiones principales: i) Capital Social y Gestión Interna; ii) Docencia; y iii) Perfil de Egreso.

Introducción

Desde la década de los 90s en Chile, la Educación Media Técnica Profesional (EMTP) en Chile ha enfrentado diversos problemas, como el retraso tecnológico (ej. equipamiento e infraestructura), la necesidad de perfeccionamiento docente continuo, una insuficiente vinculación con el sector productivo, una excesiva especialización en corto tiempo (3° y 4° medio) y la falta de correspondencia con el mercado laboral (Cariola, 1995; Espinoza, 2008). Este desafío se complejiza aún más por su contexto socioeconómico, donde el 83,5% de la matrícula proviene de los tres quintiles de menores ingresos del país (Sepúlveda, 2009).

Por otro lado, la actualización de las mallas curriculares para la EMTP, estandarizadas a nivel nacional, se realiza cada aproximadamente 10 años, lo que no permite que la formación en estas especialidades responda a la velocidad de los cambios tecnológicos que los mismos programas de estudios declaran (Ministerio de Educación, 2015).

La EMTP ofrece a nivel nacional 35 especialidades agrupadas en 15 sectores económicos, y tiene como objetivo la formación diferenciada de estudiantes correspondiente a los niveles 3° y 4° de educación media. Uno de estos sectores económicos, el “Marítimo” que cuenta con 4 especialidades (Acuicultura; Pesquería; Tripulación de Naves Mercantes Especiales; y Operaciones Portuarias), enfrenta una situación compleja, ya que, aunque se está desarrollando un proceso de actualización de las bases curriculares (denominada actualmente Formación Diferenciada Técnico Profesional), durante una primera etapa, el proceso excluye las especialidades del Sector Marítimo (Ministerio de Educación, 2024).

Desde el año 2014, el Centro INCAR ha generado un total de 236 iniciativas de apoyo y colaboración dirigidas a liceos que imparten la especialidad de Acuicultura (en adelante “liceos acuícolas”) en el país. El objetivo central de estas iniciativas ha sido promover la transferencia y apropiación de conocimientos y tecnologías desarrollados en el INCAR y en otras instituciones vinculadas al sector acuícola, así como la divulgación científica, con el fin de fortalecer la formación de los estudiantes y las comunidades educativas donde están inmersos.

En este contexto, el presente documento sintetiza diez años de experiencia y propone recomendaciones dirigidas a instituciones públicas y privadas, orientadas a cerrar brechas en la formación, mejorar la inserción laboral y la continuidad de estudios de los estudiantes, y actualizar la malla curricular conforme a las demandas de un sector acuícola dinámico.

Este ecosistema de vinculación y aprendizaje, que considera a los liceos acuícolas como eje principal, así como su contexto interno correspondiente al componente educacional (profesores, estudiantes, apoderados y familias, infraestructura, equipamiento, entre otros), y su contexto externo en relación al trabajo con instituciones vinculadas al quehacer de la acuicultura y las políticas públicas para la educación (Ministerio de Educación, SUBPESCA, SERNAPESCA, municipios, empresas del sector acuícola, academia/universidades y sociedad civil) conforman lo que llamaremos Comunidades de Aprendizaje Acuícola (CAA) (Figura 1).

El trabajo desarrollado por INCAR en torno a las CAA ha generado evidencia, aprendizajes y experiencias relevantes para el fortalecimiento de las mismas en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Biobío, Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes.

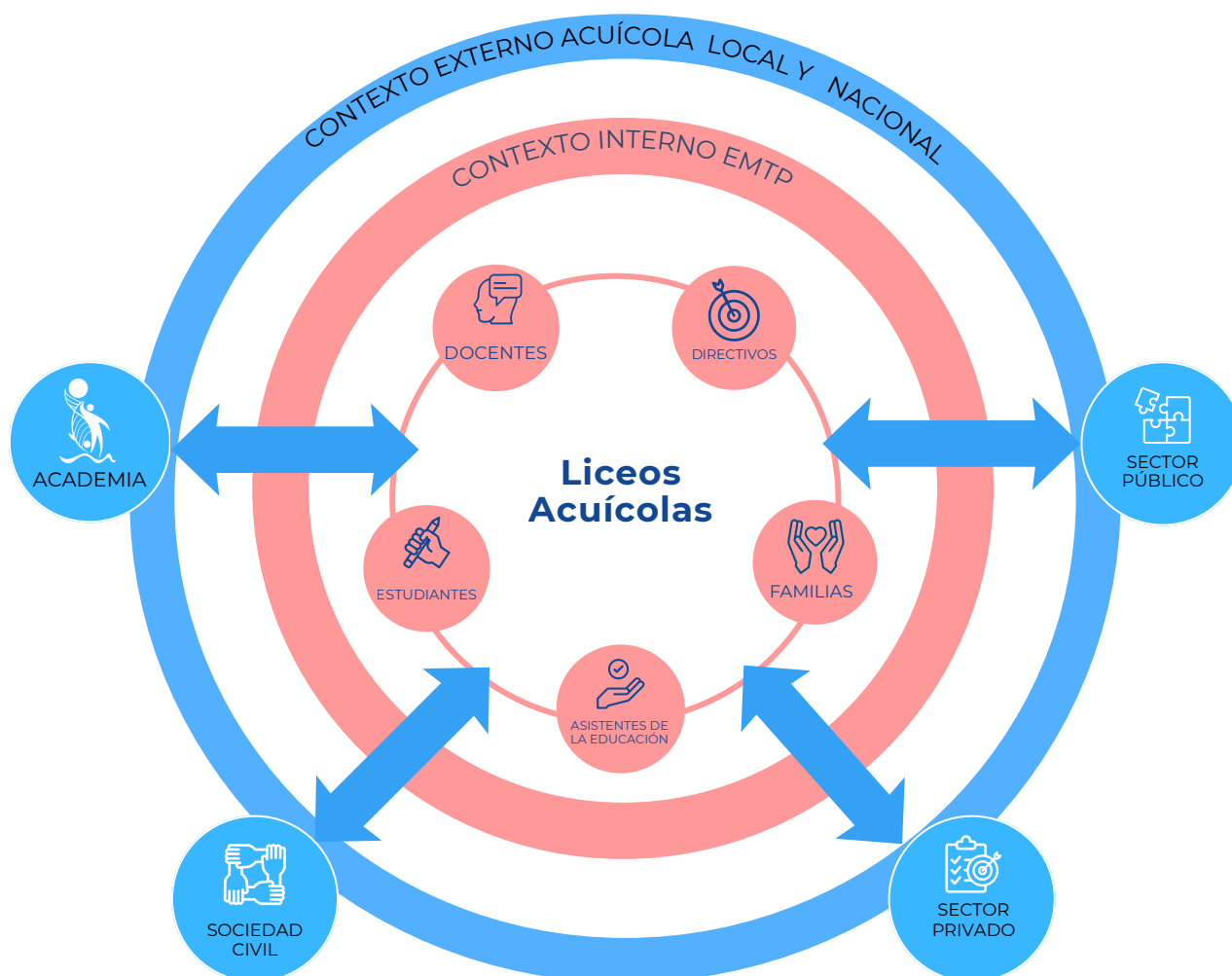


Figura 1: Comunidades de Aprendizaje Acuícola (CAA). Fuente Elaboración propia.

Metodología para medir el impacto de una década de vinculación en comunidades de aprendizaje acuícola.

El análisis de las actividades desarrolladas por INCAR con los liceos acuícolas abarcó un período de diez años (2014–2024) y se estructuró en torno a dos dimensiones. La primera corresponde al **Fortalecimiento del Capital Social¹ (FCS)**, entendido como el conjunto de normas y redes que facilitan la acción colectiva (Woolcock, 2001). En este marco, la dimensión de FCS consideró actividades orientadas a propiciar un entorno colaborativo en el que los distintos actores (directivos, sostenedores, docentes, estudiantes y representantes del contexto externo de cada establecimiento) contaran con roles definidos y contribuyeran activamente, con recursos (humanos y financieros), así como con acciones para fortalecer las redes entre los liceos acuícolas y su vinculación con el sector productivo, los servicios públicos, las universidades y los centros de investigación. La segunda dimensión fue **Comunicación Pública de la Ciencia (CPC)**, definida como el uso de habilidades, medios, actividades y diálogos apropiados para generar conciencia, disfrute, interés, opiniones y comprensión en relación con algún tipo de conocimiento (Burns et al., 2003).

Hemos clasificado las 236 actividades realizadas en este período en una categoría para FCS y en cinco subcategorías para CPC, que incluyeron actividades para promover la conciencia, el disfrute, el interés, las opiniones, y la comprensión de la ciencia a través de:

- i) Divulgación; actividades unidireccionales no-prácticas, propiciadas por profesionales de la ciencia o mediadores hacia estudiantes de la comunidad educativa);
- ii) Formación en Ciencias; actividades teórico y prácticas propiciadas por profesionales de la ciencia o mediadores hacia estudiantes de la comunidad educativa);
- iii) Formación técnica; actividades teórico y prácticas propiciadas por científicos y profesionales vinculados a la especialidad de Acuicultura hacia estudiantes de la comunidad educativa

Además, se incluyó;

- iv) Formación Docente. Actividades que tributen a la formación de docentes de las CAA que sean aplicadas a su quehacer profesional en ámbitos técnicos de la acuicultura, de gobernanza educativa, apropiación de la ciencia en acuicultura, y desarrollo de actividades del tipo “Aprendizaje basado en proyectos (ABP)”;
- v) ABP-Acuiponía. Actividades dirigidas a estudiantes y profesores, que contribuyen a promover el aprendizaje basado en proyectos, en los que el contexto de aprendizaje se proporciona a través de preguntas y problemas con actividades prácticas científicas y de acuicultura tomando los sistemas acuíponicos como modelo ABP (Figura 2).

Paralelamente, durante este periodo de vinculación se realizaron diferentes encuestas y talleres participativos (presenciales y virtuales), que incluyeron por ejemplo, dos encuentros nacionales de liceos acuícolas (uno virtual y otro presencial). Estas actividades permitieron conocer los intereses y percepciones de los establecimientos profundizando en la identificación de brechas y oportunidades clave para mejorar el desarrollo de las CAA (Tabla 1).

¹ El Capital Social se puede clasificar en bonding (unión), bridging (puente) y linking (escalera o vínculo vertical), los cuales refieren, respectivamente, a relaciones intra-grupo, inter-grupo y a vínculos con organizaciones que detentan mayores niveles de jerarquía y poder (Woolcock, 2001).

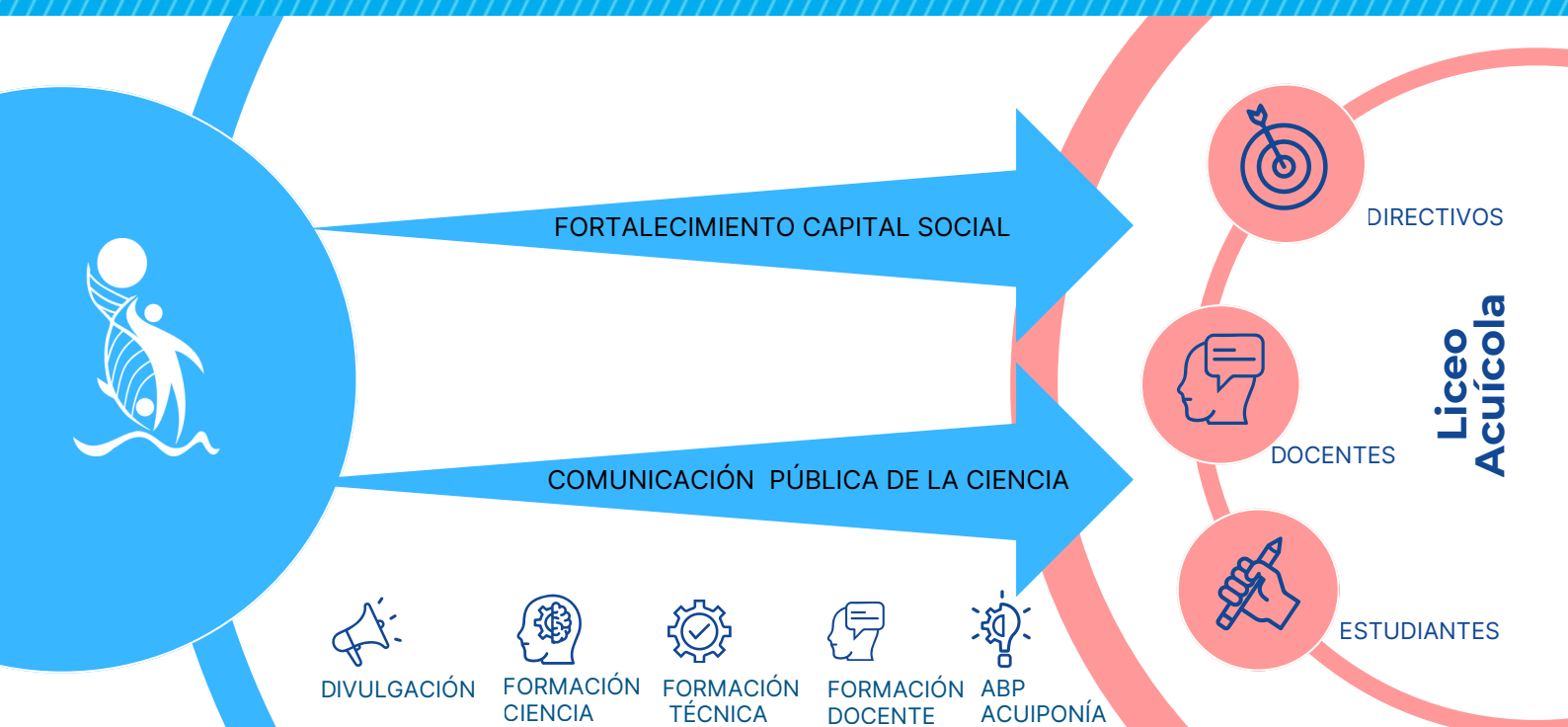


Figura 2. Esquema de vinculación centro INCAR con liceos acuícolas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Principales actividades para el levantamiento de brechas y oportunidades de los liceos acuícolas durante el periodo de 2014-2024.

Nombre actividad	Año	Tipo de actividad	N° de liceos participantes
Primer Encuentro de la Red de Liceos Acuícolas INCAR: Fortaleciendo la Formación Técnica en Acuicultura Sostenible.	2014	Taller Repesando la Práctica Docente: La perspectiva de los Participantes.	6
Segundo Encuentro de la Red de Liceos Acuícolas INCAR.	2018	Taller Fortalecimiento de la Educación para una Acuicultura Sustentable.	7
Primer Encuentro Nacional de Profesores de la Especialidad de Acuicultura en la Educación Media Técnico Profesional (virtual).	2021	Encuesta sobre formación de estudiantes y perfeccionamiento docente.	10
		Taller participativo para detección de brechas (transversales y locales) de los liceos acuícolas.	13
Encuentro Nacional de Docentes de Acuicultura (presencial).	2023	Encuesta "Acuicultura pequeña escala (APE) y diversificación acuícola en Liceos Acuícolas".	18
		Taller ¿Hacia dónde vamos como RED?	18

Trayectoria y evolución de las actividades de vinculación

A lo largo del periodo cubierto (2014–2024), el INCAR mantuvo una ejecución permanente y sostenida de actividades de vinculación con los liceos acuícolas (total de actividades =236). Esta continuidad experimentó variaciones en su intensidad y enfoque debido a contextos específicos, como la obtención de fondos adicionales del Ministerio de Ciencia (ex-CONICYT) a través del Programa EXPLORA en el año 2014, que permitió un incremento notable en el número de iniciativas. También durante la pandemia de COVID-19 (2020-2021) se impulsó una adaptación hacia la modalidad remota y un cambio en el público objetivo, centrándose predominantemente en la capacitación de docentes. Casi todas las categorías de actividades se llevaron a cabo de manera ininterrumpida, con excepción del ABP-Acuaponía que no se ejecutó en 2018 y 2020 (Figura 3).

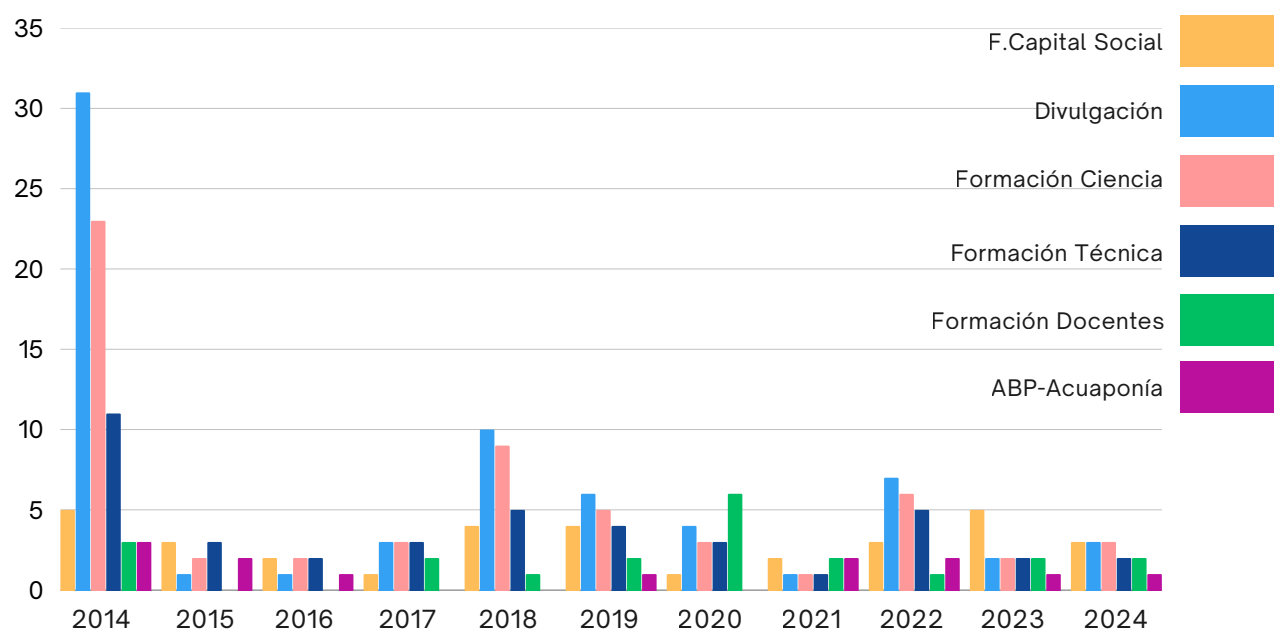


Figura 3. Categorías de actividades realizadas por INCAR junto a liceos acuícolas durante los años 2014-2024. Total actividades = 236.

La mayoría de las actividades (54%) corresponden a charlas de Divulgación y talleres de Formación en Ciencias (**Figura 4**), las cuales normalmente se realizan en un tiempo acotado. Cabe destacar, que eventos integrados como las “Jornadas Científicas de Llico” (que logró su XI versión) o la “Feria Científica y Medio Ambiental en Calbuco” (que alcanzó su IV versión), agrupan diversas actividades bajo una línea curatorial de interés para los establecimientos (ej. Formación en Ciencia, Divulgación, Formación Técnica), y logran un impacto superior en el fortalecimiento del capital social y la participación. Estas instancias robustecen el liderazgo escolar y la relación con el medio externo. No obstante, el éxito de este formato de eventos depende de un modelo de gestión capaz de coordinar eficazmente a los liceos con las instituciones pertenecientes al contexto de las CAA.

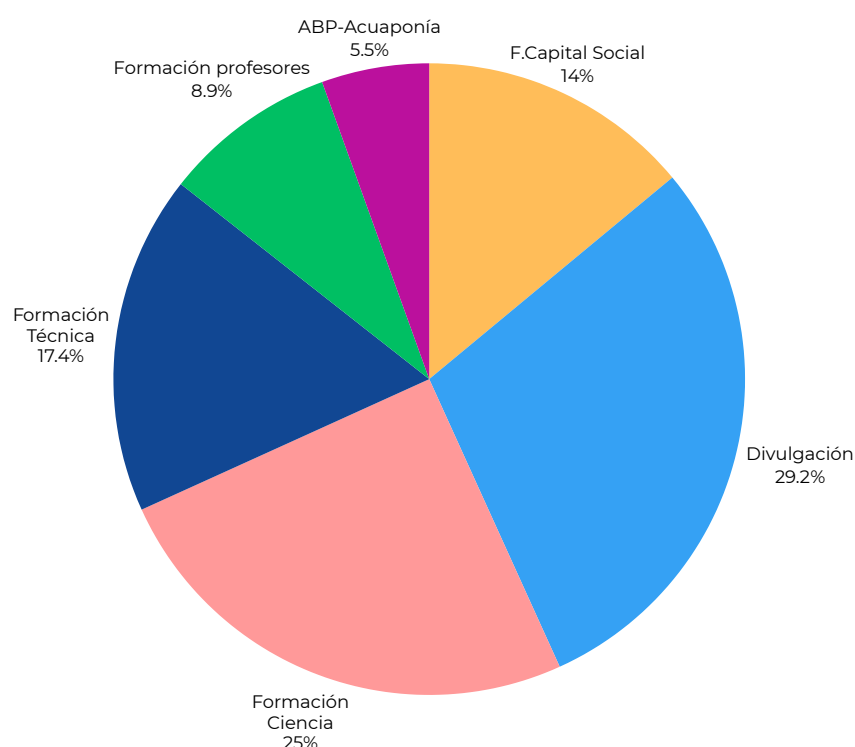


Figura 4. Actividades de vinculación y divulgación realizadas por INCAR con las CAA, según categorías, entre el 2014 y 2024 (en porcentaje). Total actividades = 236.

Identificación de necesidades prioritarias para el fortalecimiento de la EMTP Acuícola

Las acciones enfocadas en promover la colaboración y el trabajo en red de los distintos liceos acuícolas a nivel nacional, a partir de los talleres y encuestas dirigidas a directivos, docentes y grupos de interés (ej. SUBPESCA, SERNAPESCA, MINEDUC, entre otros), revelaron puntos críticos que requieren una mejora. Entre ellos, destaca como prioritario el fortalecimiento del perfil de egreso de los estudiantes como un objetivo transversal.

El diagnóstico evidenció que la malla curricular de la Especialidad de Acuicultura presenta una desactualización crítica, ya que se revisa cada 10 años o más, lo que provoca una desconexión con los avances y cambios tecnológico-productivos, así como con las necesidades del mercado laboral. Además, la homogeneización de las bases curriculares invisibiliza los contextos territoriales y, por lo tanto, las fortalezas y oportunidades que pueden existir en cada región que alberga uno o más liceos acuícolas. Un ejemplo de esto es la baja incorporación de contenidos que aborden la acuicultura de pequeña escala (APE), actividad acuícola que posee una potencialidad en otras regiones donde la acuicultura de salmones y mejillones no son áreas productivas prioritarias para esos territorios, pero sí el cultivo de otras especies, como los ostiones, ostras, y el repoblamiento de algas, entre otros, lo que puede generar una actividad económica complementaria para pescadores artesanales y comunidades costeras. Esta situación se agrava porque, como se mencionó previamente, a pesar de estar en un proceso de actualización a nivel ministerial de las bases curriculares de la Formación Diferenciada Técnico Profesional, la Especialidad de Acuicultura no se encuentra seleccionada como una de las áreas prioritarias en esta primera etapa.

Respecto a la formación y el perfil de egreso se observa una dicotomía en relación con el enfoque de las bases curriculares. Por un lado, existe la necesidad de fortalecer los conocimientos y habilidades técnicas desde los primeros años (1° y 2° medio), fortaleciendo el perfil técnico de los estudiantes para su inserción laboral. Por otro lado, desde el Ministerio de Educación existe interés por potenciar y desarrollar habilidades transversales de conocimiento, que permitan a los estudiantes continuar con estudios superiores.

Podemos observar que el fortalecimiento del capital social permite el desarrollo de experiencias de alto impacto. Iniciativas como las “Jornadas Científicas de Llico” solo son posibles a través de una articulación minuciosa previa que facilite la colaboración y la toma de decisiones compartida entre los equipos técnicos, docentes y directivos de los establecimientos (contexto interno) con organizaciones y grupos del entorno (sostenedores, sector público y privado, centros de investigación, otros liceos y escuelas, etc.), sentando las bases para una vinculación efectiva con instituciones externas.

La **Tabla 2** presenta un resumen de las brechas identificadas en 6 instancias participativas realizadas desde el año 2014 al 2024. Las brechas se han clasificado en 3 dimensiones: i) Gobernanza Educativa; ii) Docencia; y iii) Perfil de Egreso.



Tabla 2. Resumen de las principales brechas expresadas por los participantes de los talleres y encuestas aplicadas a los profesores de liceos acuícolas entre 2014 y 2024.

Dimensión	Componente	Brecha identificada
i) Gobernanza educativa	Gestión	- Bajo compromiso y apoyo de algunos sostenedores para la realización de proyectos y capacitaciones a los docentes de la especialidad de acuicultura. - Sobrecarga de tiempos pedagógicos en el aula con baja disponibilidad horaria para coordinación, planificación y gestión. - Aparición de ciclos temporales con baja matrícula.
	Capital Social	- Baja vinculación con organizaciones ligadas al currículo de la especialidad de acuicultura. - Débil articulación con centros de estudios superiores (formación técnica o universitaria). - Escasa articulación con otros liceos.
ii) Docencia	Formación docente	Baja actualización en temáticas pertinentes (ej. tecnología digital, avances sanitarios, productivos y regulatorios, Inteligencia Artificial, técnicas moleculares, etc.).
	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	- Falta integración de conocimientos y módulos entre diferentes asignaturas. - Insuficiente articulación del desarrollo ABP con el plan general de los liceos. - Coordinación insuficiente entre docentes de diferentes asignaturas.
	Infraestructura	Equipamiento deficiente y baja infraestructura para el cumplimiento de los objetivos curriculares.
iii) Perfil de Egreso	Diseño	- Ausencia de una pertinencia territorial/local en las bases curriculares de la especialidad de acuicultura. - Tiempo insuficiente para preparar a los estudiantes, dado que comienzan la especialidad a partir de tercero medio. - No han existido oportunidades efectivas para participar desde las regiones y establecimientos en el diseño de las bases curriculares.
	Competencias y Desarrollo Personal	- Insuficiencias asociadas a las competencias básicas (lectura y matemáticas) y conductas de ingreso a la espacialidad (habilidades blandas). - En general, los estudiantes presentan bajo interés por el estudio y poco compromiso con la especialidad (baja motivación). - Existe una brecha significativa entre el perfil de egreso declarado y el perfil concretado.
	Actualización de Bases Curriculares	- Necesidad de actualizar las bases curriculares con temáticas pertinentes (tecnologías, biología/oceanografía, aspectos sanitarios, legislación, etc.). - Insuficientes actividades conducentes al fortalecimiento de habilidades transversales o blandas.

Recomendaciones para políticas públicas

A partir de más de 10 años de interacción entre el INCAR y los liceos acuícolas, se ha observado que las comunidades educativas necesitan de un fortalecimiento en su desarrollo integral, siendo clave el perfeccionamiento docente, el mejoramiento de la infraestructura y potenciar el vínculo entre directivos, docentes y actores externos. Esto permitirá orientar una mejor formación técnico-profesional en acuicultura, alineada con las necesidades territoriales y la industria.

En este contexto, y sobre la base de la información recopilada a través de diversas instancias participativas con los liceos (actividades CPC, talleres y encuestas), se formulan las siguientes recomendaciones, las cuales están orientadas a los distintos actores del ecosistema educativo y productivo, en particular a: Ministerio de Educación, sostenedores, equipos directivos de los liceos, empresas del sector acuícola y docentes de la especialidad.

1. Capital Social y Gestión Interna

- Fortalecer la gestión educativa interna mediante el diseño de políticas y protocolos institucionales que brinden claridad y faciliten el desarrollo de proyectos, y que permitan optimizar el manejo técnico y financiero de la especialidad. Se recomienda incluir sistemas de monitoreo y evaluación de indicadores de desempeño que aseguren la calidad, pertinencia y sostenibilidad de los procesos formativos y su vinculación con el mercado laboral. Todo esto deberá estar debidamente respaldado por el compromiso y apoyo del sostenedor del establecimiento educacional.
- Fortalecer o reactivar los Consejos Asesores para la Educación Técnico Profesional (CADE-TP) de cada establecimiento, que promueven y facilitan mecanismos de coordinación entre dirección, docentes de las especialidades y actores externos clave vinculados a la acuicultura y el ecosistema educativo (ej. empresas, servicios públicos, municipios, universidades, centros de investigación, etc.). Esto podrá ser efectivo mediante convenios formales, mesas de trabajo y programas de colaboración que faciliten pasantías, mentorías, cofinanciamiento, asesoría técnica y transferencia tecnológica, garantizando así la pertinencia, recursos y sostenibilidad de la formación técnica acuícola.
- Fortalecer la formación acuícola mediante el reconocimiento del desempeño docente, utilizando incentivos vinculados a la certificación técnica, la innovación pedagógica (ABP) y logros en vinculación con el sector productivo. Esta medida busca incentivar la excelencia docente y retener a profesionales destacados dentro de la formación técnico-acuícola.
- Impulsar iniciativas interdisciplinarias de ciencia y tecnología para la acuicultura sustentable como las ferias técnico-profesionales y las jornadas científicas. Este formato de actividades permite robustecer cuatro dimensiones:
 - i) Institucional. Fortaleciendo la planificación y orgánica de los liceos técnicos; ii) Educativa. Incentivando la formación científico-técnica de los estudiantes; iii) Relacional. Vinculando a los establecimientos con actores clave públicos y privados; y

iv) Comunitaria. Integrando a las familias y localidades donde se insertan los establecimientos educativos.

Fortalecer la red de liceos acuícolas (a nivel regional y nacional) para promover el intercambio de experiencias y la colaboración inter-institucional. Mantener esta estructura asociativa es clave para actuar como un bloque representativo ante el sector público en temas críticos, como el diseño de la nueva malla curricular de la especialidad, y para gestionar alianzas estratégicas con la industria (de gran, mediana y pequeña escala) que beneficien a los estudiantes de estos liceos a nivel nacional.

2. Docencia

- Realizar un diagnóstico sistemático de necesidades de la especialidad de acuicultura que considere la actualización de la malla curricular, avances tecnológicos, y requerimientos de materiales y equipos esenciales, lo que deberá estar alineado con el contexto y demandas del mercado laboral local y nacional. Este diagnóstico, deberá estar basado en evidencias y consultas a los profesores de especialidad y potenciales empleadores (Orrego, 2022).
- Implementar un programa de capacitación docente en consonancia con los avances científicos, tecnológicos y productivos del sector acuícola. Este programa deberá complementar la malla curricular vigente, incorporando temas emergentes cruciales para la pertinencia de la formación TP. Las capacitaciones deberían incluir contenidos tales como sostenibilidad y enfoque ecosistémico, oceanografía y cambio climático, sanidad y bienestar animal, genómica, innovación en sistemas de cultivo (incluyendo RAS y tecnologías de monitoreo), tecnologías digitales y de inteligencia artificial, mercados acuícolas, cadenas de valor, certificaciones, y marcos regulatorios, tanto para la gran industria como para la acuicultura de pequeña y mediana escala.
- Fortalecer los equipos docentes de la especialidad mediante la incorporación de personal técnico especializado, con el fin de apoyar la implementación de proyectos formativos, la operación y mantención de sistemas acuícolas, y la ejecución de módulos prácticos orientados al aprendizaje aplicado. Esta medida permitiría mejorar la pertinencia de la formación, optimizar el uso de infraestructura y equipamiento, y fortalecer la vinculación con la industria. Su implementación dependerá de la disponibilidad presupuestaria del sostenedor, por lo que se recomienda complementar con mecanismos de financiamiento externo y alianzas estratégicas con la industria y el sector público.
- Implementar un programa de capacitación docente en metodologías de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), dirigido a profesores de la especialidad de acuicultura y a docentes de asignaturas generales. Estas capacitaciones deben incluir diseño y evaluación de proyectos, acompañamiento técnico, integración y articulación curricular, y estrategias para vincular proyectos con actores locales, fortaleciendo la conexión teoría-práctica, la empleabilidad y el emprendimiento. Incluir estudios de caso y buenas prácticas, como los sistemas acuapónicos aplicados como modelo educativo (Thompson et al., 2023). La metodología ABP debería favorecer el aprendizaje centrado en el trabajo grupal y el enfoque del “aprender-haciendo”.

3. Perfil de Egreso

- Desarrollar encuentros periódicos entre los liceos acuícolas (con foco en los estudiantes) para intercambiar experiencias y aprendizajes e identificar las necesidades e intereses de la comunidad educativa y sus territorios, articulando dichos insumos con actores clave locales (empresas, centros de investigación y autoridades).
- Integrar explícitamente el conocimiento y propuestas de los docentes de especialidad de acuicultura en el diseño de la nueva malla curricular, y garantizar la conexión y coordinación con el Ministerio de Educación para la validación y ajustes curriculares relevantes al contexto laboral de las regiones, así como a los avances tecnológicos y desafíos necesarios para lograr una acuicultura sustentable.
- Diseñar una estrategia integral para fortalecer la especialidad mediante talleres prácticos, cursos complementarios y salidas a terreno desde 2° Medio. El enfoque busca fomentar la exploración temprana de la especialidad de acuicultura, optimizando la orientación vocacional y la retención escolar. La estrategia debe considerar capacitación docente, gestión logística y sistemas de evaluación, sustentándose en alianzas estratégicas con empresas, universidades y centros de investigación para el desarrollo de experiencias complementarias en terreno y laboratorios.
- Incluir módulos de formación en habilidades sociolaborales, fortaleciendo competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la resolución de conflictos, entre otros. El desarrollo de estas capacidades es clave para facilitar tanto la inserción laboral como la continuidad de estudios. Para ello, será fundamental la articulación con el sector privado mediante pasantías, mentorías y el co-diseño curricular, garantizando que la formación responda a las demandas reales del mercado y asegure una transición exitosa hacia el mundo del trabajo.
- La formación TP debe considerar también a la acuicultura de pequeña escala (APE), por ejemplo, mediante alianzas entre los liceos con organizaciones de pescadores artesanales que administran Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). En las AMERB se permite el cultivo de pequeña escala de moluscos, algas y peces (hasta un 40% de su superficie), así como algunos invertebrados exóticos como la ostra japonesa y el abalón (hasta un 20% de la superficie) y de peces nativos (hasta el 5% de la superficie, con máximo de 6 hectáreas) (D.S. 96, 2015; MINECOM). Esta vinculación con las AMERB y con otros emprendedores de la APE, podría facilitar espacios para la realización de prácticas educativas y contribuir a la diversificación productiva de localidades costeras, posicionando a la acuicultura como un pilar del desarrollo local.



Visita pedagógica Estación de Biología Marina Dichato -UdeC, 2024

- Fortalecer el módulo de emprendimiento mediante la identificación de oportunidades locales y la incorporación de temas como economía circular, formulación de proyectos, cooperativismo y asociatividad (Radrigán et al., 2020). Incluir la innovación enfocada en la digitalización de procesos y soluciones sostenibles para desafíos ambientales. Esto contribuirá a formar técnicos en acuicultura capaces de proponer mejoras creativas en la cadena de valor, adaptarse a las nuevas tecnologías y asegurar una transición exitosa hacia el mundo laboral o la educación superior.

Agradecimientos

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a los directivos y docentes de la especialidad de acuicultura de diversos liceos técnico-profesionales que, durante la última década, han colaborado estrechamente con el Centro INCAR. Su compromiso y esfuerzo ha sido el pilar fundamental para consolidar la educación técnica profesional en sus territorios, permitiendo la ejecución de proyectos, el fortalecimiento de capacidades docentes y la transferencia de conocimiento científico/técnico hacia los estudiantes. Agradecemos especialmente a los siguientes establecimientos que han sido integrantes de la Red de Liceos Acuícolas del INCAR: Liceo Bicentenario Filidor Gaete Monsalve de Llico, Liceo Bicentenario Insular de Achao, Liceo Pencopolitano de Penco, Instituto del Mar Capitán Williams de Chonchi, Liceo Trapaqueante de Tirúa, y Liceo Arturo Prat de Puerto Cisnes. Agradecemos también a todos los integrantes del Grupo de Transferencia Acuícola (GTA) de la Región de Los Lagos que incluye a los Liceos de Maullín, Hornopirén, Liceo Juan Soler M. de Cochamó, Bosque Nativo, Piedra Azul, Seminario Conciliar de Ancud, Politécnico de Calbuco, Politécnico Pesquero de Mehuín, Polivalente María Behety de Menéndez de Punta Arenas, y a los liceos Politécnico de Quinteros, Técnico Profesional de Papudo y Carmen Rodríguez de Tongoy que se sumaron y aportaron a diversas actividades realizadas a nivel nacional.

Finalmente, agradecemos la estrecha y fructífera colaboración con la ONG Canales, que fue crucial para la organización de iniciativas de alto impacto como el “Encuentro Nacional de Liceos Acuícolas 2023”, y a nuestros propios investigadores y colaboradores del INCAR, cuya dedicación en talleres, proyectos ABP y actividades de divulgación hizo posible este camino de aprendizaje compartido.

El trabajo del Centro INCAR con liceos de la Educación Media Técnica Profesional que cuentan con la especialidad de Acuicultura, ha sido financiado por los siguientes proyectos: FONDAP-ANID 15110027, FONDAP-ANID 1522A0004, FONDAP-ANID 1523A0007 y EXPLORA ED18V_0058 “Acuiponía: Biotecnología para la Sustentabilidad”.



Taller Fortalecimiento de la Educación para una Acuicultura Sustentable, 2018

Referencias

- Burns, T. W., O'Connor, D. J., & Stocklmayer, S. M. (2003). Science communication: A contemporary definition. *Public Understanding of Science*, 12(2), 183–202. <https://doi.org/10.1177/09636625030122001>
- Cariola, L. (1995). La estructura del nivel secundario. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, (16).
- Ministerio de Educación. (2015). Programa de estudio, Especialidad Acuicultura.
- Ministerio de Educación. (2024). Bases Curriculares, Formación Diferenciada Técnico-Profesional. Propuesta de Actualización Curricular TP.
- Orrego, V. (2022). Desafíos de la política docente en la enseñanza media Técnico-profesional. *INTEREDU*, 1(6), 41–75.
- Radrigán, M., Dávila, A., & Tobar, J. (2020). Cooperativas escolares como una forma de fomentar la capacidad emprendedora asociativa de niños y jóvenes. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, (136), 1–18.
- Sepúlveda, L. (2009). Estado y perspectiva de la Enseñanza Media Técnico Profesional en Chile: Un estudio sobre las orientaciones estratégicas predominantes de los actores. Fonide.
- Thompson, K., Webster, C., Pomper, K., & Krall, R. (2023). Use of aquaponics project-based environments to improve students' perception of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) disciplines and career pathways. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 19(2), Artículo e2309.
- Woolcock, M. (2001). The place of social capital in understanding social and economic outcomes. *Canadian Journal of Policy Research*, 2(1), 65–88.

Este documento debe ser citado de la siguiente manera:

Carrasco-Olivares, P., Villagrán, S., Quiñones, R.A. 2026. Fortaleciendo la Educación Media Técnica Profesional en Acuicultura: Lecciones de una década del INCAR. Policy Brief N°21, marzo 2026, Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola (INCAR), FONDAP-ANID. Universidad de Concepción, Universidad Andrés Bello & Universidad Austral de Chile. 15 páginas.



www.centroincarc.cl