



Historia de la Piscicultura Río Blanco

Gabriel Dazarola Metzger



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Escuela de
Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



*Historia de la
Piscicultura
Río Blanco*

Gabriel Dazarola Metzger



© Historia de la Piscicultura Río Blanco, 2019
Gabriel Dazarola Metzger

Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Avenida Altamirano 1480, Valparaíso, Chile
Fono: +56 32 227 4241
www.cienciasdelmar.pucv.cl

Diseño gráfico: Paula Arana Börst
Corrección de estilo: Mirta Barramuño Santana, Renzo Rolleri O’Ryan

HECHO EN CHILE

Contenido

Introducción

1. Primeros intentos de introducir salmónidos en Chile
2. Origen del proyecto Río Blanco
3. Los salmónidos inician su viaje
4. Propagación de los salmónidos
5. Hacia los tiempos modernos
6. Acuicultura en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
7. Producción de ovas y alevines (1988-2018)
8. La investigación en la piscicultura de Río Blanco
9. Para terminar
 - Ecos de un centenario
 - Epílogo: Visión de futuro
 - Referencias bibliográficas
 - Agradecimientos
10. Anexos



Casa Central de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Presentación

La historia de la Piscicultura Río Blanco Federico Albert Taupp está marcada por la participación de relevantes personajes, por la comunidad del Valle del Aconcagua, visionarios, emprendedores, filántropos, innovadores, técnicos, profesionales, instituciones estatales y privadas que, desde sus diversas aristas y perspectivas, han aportado por más de un siglo al desarrollo y enriquecimiento de la pesca deportiva y la acuicultura.

Pionera en Sudamérica, y la primera creada en Chile (1905), ha servido de manera silenciosa al país y ha ofrecido inspiración a grandes personajes, como la poetisa Gabriela Mistral, premio Nobel de Literatura. Es parte de la responsabilidad social de las instituciones que están ligadas a esta piscicultura, dar a conocer su historia y aporte al resto de la sociedad.

La Escuela de Ciencias del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso ha querido hacer un reconocimiento a sus fundadores y poner en relieve la importancia que ha tenido, contribuyendo a develar la historia que hay detrás, inclusive con anterioridad a sus orígenes. En sus páginas se trata con especial dedicación las casi cuatro décadas en que nuestra Casa de Estudio ha tenido relación directa con ella, orientándola a cumplir un rol trascendente al convertirse en una unidad de apoyo para la formación técnico-profesional, la investigación, la asistencia técnica, la educación científica y ambiental, la recreación y el desarrollo comunitario.

El libro *“Historia de la Piscicultura Río Blanco”* recoge archivos históricos, testimonios, relatos, artículos de prensa y la experiencia privilegiada del autor, los cuales representan un valioso aporte a fin de rescatar, preservar y difundir aspectos poco conocidos de la historia de Chile. Sus textos, fotos e ilustraciones, dan cuenta de su trayectoria y ponen a disposición del lector un bagaje cultural que se mantenía desdibujado en la nebulosa del tiempo.

Sus diez capítulos relatan cómo se van amalgamando acontecimientos y acciones en los albores de un pujante Chile los cuales, *ad portas* de su primer centenario, permitieron al “padre de la conservación de los recursos naturales de Chile”, el alemán Federico Albert Taupp, consolidar el proyecto de contar con la primera piscicultura formal a nivel nacional. A lo largo del texto se van dejando entrever tanto las distintas instituciones y personajes, que de alguna forma han tenido alguna relación con la piscicultura, así como también la contribución a su desarrollo y permanencia en el tiempo.

Cercana a cumplir 120 años de existencia, la Piscicultura Río Blanco Federico Albert Taupp ha permanecido en constante actividad, siendo un aporte relevante en los diferentes contextos históricos en los que le ha tocado vivir y que son narrados de forma meticulosa por la pluma del autor.

A futuro sus desafíos no son menores, debe estar preparada para dar respuesta a los requerimientos científicos, tecnológicos, ambientales y sociales que se requieran en los próximos años. En este proceso, las diferentes instituciones que se relacionan con ella tienen mucho que aportar para garantizar y coordinar los esfuerzos que permitan proyectarla en el tiempo, manteniéndola como legado para las generaciones venideras.

Claudio Elórtegui Raffo
Rector
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso





PISCICULTURA RÍO BLANCO

Federico Albert Taupp



Piscicultura Río Blanco en nuestro pasado, presente y futuro

Desde que la Piscicultura Río Blanco Federico Albert Taupp fue adquirida por Codelco División Andina en 1978, como empresa nos propusimos mantener la invaluable labor científica que allí se ha realizado desde los albores del siglo XX y que explica, en gran medida, el desarrollo que ha tenido la salmonicultura en nuestro país en las últimas décadas.

En estos parajes de profunda belleza, se desarrolló el conocimiento desde el que germinó la industria acuícola chilena y que hoy es la segunda a nivel mundial en producción de salmónidos. Un conocimiento que sigue creciendo y proyectándose a las nuevas generaciones de profesionales chilenos del área.

Eso es lo que hemos logrado con la alianza que desde 1980 existe entre nuestra empresa y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, cuyos académicos se han encargado de transmitir el trabajo y el legado de Albert y de quienes lo sucedieron.

Pero la relación de la piscicultura con nuestra empresa es más profunda. Por estar ubicada justo al lado de Saladillo -el campamento en el que vivían nuestros trabajadores y sus familias- también fue un lugar de paseo y esparcimiento para todo ellos y vecinos del Valle del Aconcagua, que hasta hoy guardan en su corazón los recuerdos de aquellas jornadas de verano en medio de bosques nativos, senderos y montañas. También, muchos trabajadores se involucraron en sus tiempos libres en el trabajo de la piscicultura y participaron en la siembra de salmónidos en lagunas cercanas, estrechando lazos y haciendo de esta alianza entre la empresa y la Universidad una relación verdadera y mancomunada, que se da en un lugar que ofrece la mejor escenografía que pudiésemos imaginar.

Y hoy, junto al trabajo de reproducción, investigación, formación y divulgación que desarrolla la Escuela de Ciencias del Mar de la PUCV, como Codelco División Andina hemos querido dar un nuevo impulso a este histórico lugar. Gracias al Fondo de Inversión Social de Codelco y al apoyo de trabajadores y trabajadoras de nuestra empresa, la Piscicultura Río Blanco se ha transformado en un parque recreacional, que puede ser conocido y disfrutado por toda la comunidad. Familias, turistas y delegaciones de estudiantes de distintas partes del país e incluso del extranjero, visitan la Piscicultura Río Blanco, quienes junto con conocer el trabajo que aquí se desarrolla, han podido vivir una experiencia en contacto con la naturaleza. Y esperamos que pronto este bello enclave se transforme en un nuevo atractivo natural y polo turístico para el Valle del Aconcagua.

La Piscicultura Río Blanco es parte de la historia de este valle, está en la memoria de nuestra gente, y como empresa del Estado nos complace ser impulsores de este proyecto que esperamos siga creciendo, de la mano de Codelco Andina, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y de toda la comunidad.





Acuarela del Centro Universitario "Profesor Vito Aberti", de la PUCV, en Caleta El Membrillo, Valparaíso (Renzo Pecchenino, Lukas).

Introducción

Durante el año 2017 la actividad salmoniculora del país obtuvo una cosecha total de 755.000 toneladas (salmón del Atlántico, salmón plateado y trucha arcoíris). De acuerdo a estos resultados estamos ante una actividad notoriamente exitosa considerando que, en 1978, la empresa Sociedad de Pesquería Lago Llanquihue Limitada fue la primera en exportar truchas al mercado francés, con solo 40 toneladas. Más tarde, las empresas Nichiro Chile Limitada y Sociedad Pesquera Mytilus Limitada, fueron las primeras en producir salmones.

Es historia conocida la importancia de este sector económico, que sitúa a Chile como el segundo productor mundial de salmónidos. Pero esto no es sólo obra de emprendedores de fines del siglo XX, la historia viene considerablemente desde más atrás.

El inicio habría que buscarlo por el año 1848, cuando el Gobierno de Chile encargó al geólogo francés Pierre Joseph Aimé Pissis levantar el plano del país. El tratado de Geografía Física informa, *“Chile no posee mas que un corto número de peces de agua dulce; que en los lagos de los Andes no hay ninguno i que se encuentran mui pocos en los ríos de las provincias centrales”*. Además, señala que en los ríos del sur se encuentran bagres, en las lagunas de llanura y ríos el pejerrey, y en los riachuelos cercanos a la costa la perca.

Basulto (2003), señala que la inmigración europea de mediados del siglo XIX, gente habituada a la pesca de peces de agua dulce con fines de alimentación y de recreación, pudo haber fomentado la introducción de salmónidos en el país. También, se puede relacionar con la importación de conservas de salmón, que se comenzó a incrementar en los años setenta de dicho siglo, y que podría haber motivado al gobierno a reducirla, y acelerar la disponibilidad de salmones en nuestras aguas continentales.

La introducción de los salmones es el resultado de la conjunción de diversos esfuerzos, tanto privados, con el proyecto de Luis Cousiño (1865) y con la importación de ovas de trucha común por Isidora Goyenechea (1885), como estatales, con las importaciones de ovas y alevines de salmónidos desde Europa, realizados por Julio Besnard entre los años 1886 y 1889, y que tuvieron un pobre resultado. Pero el interés gubernamental por los salmones se renueva, y en 1897 es contratado como consultor pesquero el piscicultor escocés William Anderson Smith, quién emitió el informe “Introducción del Salmón en Chile”. A raíz de éste, el presidente Federico Errázuriz nombró una comisión que propusiera al Gobierno *“todas las medidas que, a su juicio deben adoptarse con el objeto de plantear la crianza de salmón en los ríos de Chile”*. No existe información de que esta comisión haya llegado a una propuesta.

A fines del siglo XIX e inicio del XX, la introducción del salmón era materia de importancia a todo nivel, Gobierno, Parlamento y la Sociedad Nacional de Agricultura. En 1902, por encargo del Ministerio de Industria, Federico Albert escribió el folleto “La Introducción de los Salmones”, donde propuso introducir tres especies: el salmón del Atlántico, la trucha arcoiris y la trucha común. También sugirió la creación de un criadero en la zona centro-sur del país. Ese mismo año, por decreto del Ministerio de Industrias y Obras Públicas, se nombró una comisión para que *“a fin de que estudie de una manera definitiva los métodos mas económicos i mas eficaces para la introducción del salmon i presente al Ministerio un presupuesto de los gastos que orijinaría el envío de un Comisionado a Europa, el transporte de los huevos del salmon, la instalacion de una estacion de ensayo de piscicultura i los gastos ordinarios que orijinaría anualmente este establecimiento”*.

Como resultado de ésta, en 1903, a pesar de algunos contratiempos, se comenzó a construir la Piscicultura Río Blanco en un predio donado al Fisco por el senador Daniel Oliva Figueroa, la que se convierte en la primera piscicultura del Estado.

Luego, los acontecimientos se sucedieron con rapidez, Albert viajó a Alemania en 1904 donde adquirió las primeras ovas de salmón del Atlántico, trucha arcoiris y trucha común. En este viaje contrató a los dos primeros piscicultores, ambos de nacionalidad alemana, Rodolfo Wilde y Pedro Golusda, regresando a Chile en 1905. En octubre de ese mismo año comenzó la introducción de los salmónidos en los ríos de la zona centro-sur del país.

La participación de la Piscicultura Río Blanco en la aclimatación e introducción de las especies se mantuvo hasta 1930, para después continuar con la actividad de repoblación en los ríos de la zona central del país, la que perduró hasta la venta de la piscicultura a Codelco Chile en 1978.

A partir de 1980, se inició una nueva etapa en la piscicultura de Río Blanco, ahora bajo la administración de la Escuela de Ciencias del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, institución a la cual Codelco Chile la entregó en comodato. La piscicultura fue puesta rápidamente en actividad, para hacerse cargo del programa nacional de repoblación de las aguas dulce del país entre las Regiones de Coquimbo y Los Lagos (1981 y 1982).

Bajo la nueva administración, además de sus actividades propias, la piscicultura adquirió un importante rol de apoyo a la actividad académica. La Escuela, ya en 1968, introdujo al plan de estudios de los técnicos pesqueros asignaturas relacionadas con salmonicultura, y comenzó a realizar estudios ambientales en cursos de agua de la cordillera de los Andes, en la Región de Valparaíso, contando con el apoyo logístico de la piscicultura.

En los últimos 38 años, la piscicultura se ha transformado en una institución que ha apoyado labores de docencia, con el uso de su infraestructura, para prácticas profesionales y para la realización de tesis.

La investigación ha tenido gran importancia, y el apoyo de este centro productivo ha sido esencial para su desarrollo. Numerosos han sido los proyectos realizados con financiamiento de diversas instituciones como Fondecyt, Fondef, FIA, y aquellos financiados por la Dirección de Investigación de la PUCV. Destacable es que varios de estos han sido realizados en colaboración con otras instituciones académicas, y han tenido impacto en el sector productivo a través de transferencia tecnológica, mediante talleres, o la edición de manuales técnicos.

En la actualidad la piscicultura se apresta a iniciar una nueva etapa, dando apoyo a nuevas ideas en el ámbito de la Acuicultura a Pequeña Escala, y manteniendo la impronta de sus 116 años de existencia.

En esta reseña histórica de la Piscicultura Río Blanco hay que resaltar la convergencia de los intereses del Estado y del sector privado, que ha permitido alcanzar el “éxito-país” en la salmonicultura. También, recordar a todos esos pioneros que vinieron de patrias lejanas y, que junto a emprendedores chilenos, transformaron una idea en realidad.

En el centenario de la llegada de las primeras ovas a la piscicultura, se rindió un homenaje a los pioneros, con una placa recordatoria cuyo texto, escrito por el arquitecto de la PUCV, Camilo Lobos, sigue vigente.

**Hay hombres que
con coraje
con entrega
con perseverancia
abren caminos inexplorados
con ciencia y tecnología de épocas remotas
para que nuevas generaciones
con ciencia y tecnología de estos tiempos
caminen hoy
creando riqueza y desarrollo
para el bienestar de los chilenos**

El autor

1

*Primeros
intentos
de introducir
salmónidos
en Chile*



La producción de peces salmonídeos en Chile ha tenido un éxito que pocos esperaban, posicionando al país como el segundo productor mundial, abriendo expectativas de gran relevancia.

Este auge de la acuicultura, y en particular la producción de salmones, tiene una raíz histórica que hay que recordar, ya que las acciones para aclimatar estas especies exóticas se remontan a la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX.

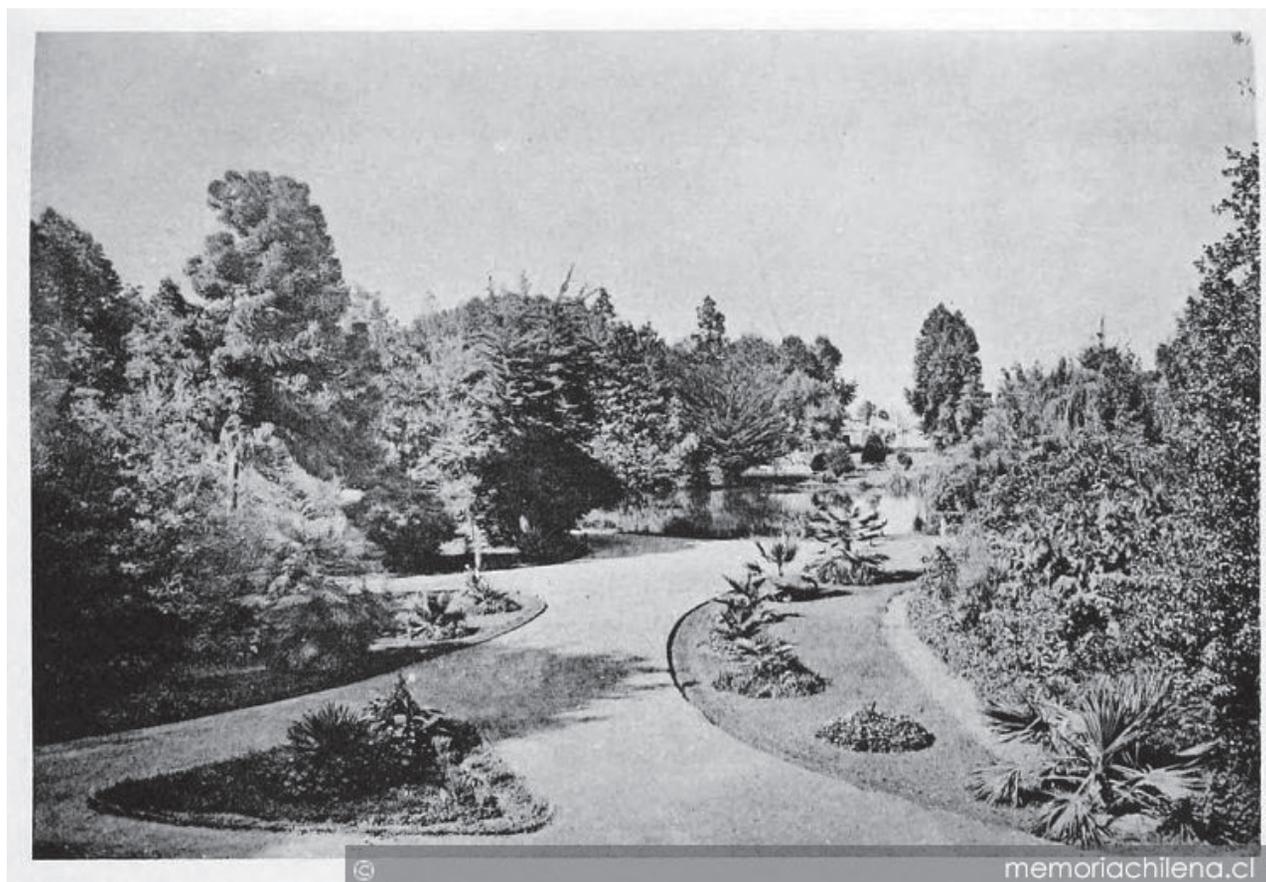
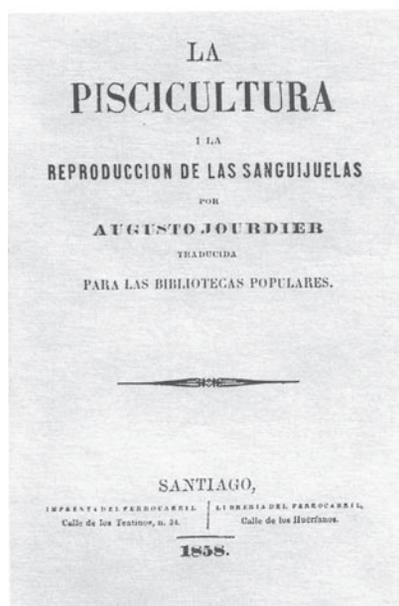
Tal como lo señala Sergio Basulto en su libro “El largo viaje de los salmones. Una crónica olvidada: propagación y cultivo de especies acuáticas en Chile” (2003), en este proyecto participaron tanto el sector privado como el sector gubernamental, a través de sus ministerios y direcciones generales, y la Universidad de Chile.

Fue el sector privado el que inició las primeras acciones, siendo la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA) la que desde su fundación se interesó en temas relacionados con la piscicultura. El Gobierno no sólo las respaldó sino que, entre los años 1858 y 1907, impulsó y desarrolló variadas iniciativas que, coordinadas con el sector privado, dieron comienzo a las actividades piscicultoras destinadas a la introducción de peces exóticos en el país.

Los primeros pasos

Con el fin de fomentar el conocimiento en el área, en 1858 el Ministerio de Instrucción Pública pidió introducir, traducir y editar, para las Bibliotecas Populares, el libro “La Piscicultura y la reproducción de las sanguijuelas”, del autor francés Auguste Jourdiér.

Portada del libro “La Piscicultura y la reproducción de las sanguijuelas”.



memoriachilena.cl

Parque de la Quinta Normal de Agricultura, Santiago, 1901.

En 1883 en el Programa de Estudios del Instituto Agrícola, se incluyó la enseñanza de la Piscicultura.

El Reglamento Orgánico del Instituto Agrícola, de noviembre de 1883, en su Art. 1°, determina que “*además en el establecimiento se dictarán, entre otras materias, conferencias especiales de Piscicultura*”.

El directorio de la SNA realizó gestiones ante las autoridades gubernamentales para interesarlas en la crianza de salmones. En 1885, el Ministerio de Hacienda destinó fondos para los ensayos y la contratación de un técnico. Al mismo tiempo encomendó al directorio de la SNA para llevar a cabo el proyecto y se encargó al zootecnista, Julio Besnard, dirigir la construcción de un acuario en la Quinta Normal de Agricultura, el que fue inaugurado el 4 de abril de 1887.

El presidente de la SNA, Rafael Larraín Moxó, relata de esta manera su construcción:

“Tiene veinticinco estanques en el patio para la crianza de carpas, tencas, etc. y en un salón especial dos estanques surtidos con agua fría y habilitados con todos los aparatos necesarios para la incubación de los huevos.... Los estanques del acuario pueden conservar muy bien al salmón, hasta dejarlo libre en los ríos”.

Su director, René Le Feuvre (1889), describe detalladamente este establecimiento en el libro “La Quinta Normal de Agricultura”, editado en francés por la SNA como una contribución de Chile a la Exposición Universal de París de 1889:

“Las aguas de Chile son excesivamente pobres en especies acuáticas, principalmente peces. Sin embargo, en la actualidad, los ríos del sur y del centro-sur presentan condiciones favorables a la vida de estos seres. Es lo mismo en la parte inferior, vecina al mar, en los cursos de agua del centro y del norte”.

Las aguas frías del Pacífico podrían ser apropiadas para ciertos peces, como lo salmones.

Más adelante afirma:

“Chile presenta actualmente condiciones óptimas para la piscicultura y esta industria tiene su lugar de privilegio en el país” (Basulto, 2003).



René F. Le Feuvre

El ingeniero agrónomo francés llegó a Chile en 1873, contratado por el Gobierno como profesor y primer director del Instituto Agrícola, dependiente de la Quinta Normal de Agricultura en Santiago, para dirigir la enseñanza y preparar un programa de estudios agrícolas. En 1876 presentó su propuesta, que incluyó dos áreas: una tecnológica y otra económica. En la segunda, que comprendió “los medios para la producción animal” incluyó la acuicultura, subdividiéndola en ostricultura y piscicultura; siendo la primera vez que estos términos se utilizaron en la literatura oficial. Falleció en Santiago el 6 de junio de 1917.

Iniciativas de privados para introducir los salmones

El periódico El Correo del Sur de Concepción, en su artículo “Introducción del Salmón en Chile” del 9 de febrero de 1865, informa:

“El nombre de Cousiño, vinculado ya con muchas obras de adelanto del país, se hace nuevamente acreedor á nuestras simpatías por la idea que acaba de poner en práctica el señor don Luis, de introducir en los ríos de Sur de Chile el rei de los pescados del hemisferio norte, el salmón...”

Sabemos que el señor Cousiño ha encargado a su agente en Inglaterra el envío de huevillos, i también de pescaditos recién nacidos... Si logra buen resultado el experimento de aclimatar en Chile el salmón, tendrá el señor Cousiño el honor de haber introducido en su país un importante artículo de alimento apetecido por ricos i pobres; soboreándolo con anticipación felicitamos al Sur por el buen plato que le brinda la liberalidad de dicho señor”.

Esta iniciativa no prosperó, pero es importante destacar que fue la primera propuesta conocida de aclimatar salmónidos en el hemisferio sur. Otras iniciativas, como la de Nueva Zelanda, comenzaron casi una década más tarde, obteniéndose resultados recién a principios del siglo XX.



Luis Cousiño Squella (1835–1873)

Nació en Santiago. Hijo de Matías Cousiño y Loreto Squella, quien falleció en el parto. Luego, su padre contrajo matrimonio con María de la Luz Gallo Zavala, viuda de don Ramón Goyenechea, su socio en los negocios del carbón. Luis Cousiño en 1885 contrajo matrimonio con Isidora Goyenechea Gallo. A la muerte de su padre heredó toda la fortuna familiar, junto con los yacimientos carboníferos de Lota y las minas de plata y cobre en Chañarcillo. Desarrolló la industria vitivinícola (Viña Cousiño Macul), fomentó la industria de la seda e incentivó la cría de los salmones. Fue diputado por Lautaro y Santiago, falleciendo en Lima en 1873.

Otras iniciativas

En 1882, Josiah Harris presentó a la Cámara de Diputados una solicitud para obtener el derecho exclusivo para criar salmones. Ésta fue acompañada de un folleto, preparado por él, en el que describía lo realizado en Gran Bretaña, Estados Unidos y Francia, y entregaba información referente a la cría y pesca del salmón en los ríos. Esta solicitud no fue aprobada.

En 1902, Rodulfo Amando Philippi en la crónica “Historia de las primeras tentativas para introducir el salmón a Chile”, informa que fue contactado -en una fecha que no recuerda-* por José Tomás Urmeneta, quien le solicitaba consejos respecto a una partida de huevos de salmón que había recibido desde Escocia. Según Philippi, más del 90% de los huevos estaban muertos y el resto no daban muchas esperanzas de sobrevivencia.

En esta crónica también relata que en 1883, Isidora Goyenechea de Cousiño lo invitó a visitar en el río Chivilingo, cerca de Laraquete, el lugar en que pensaba instalar un criadero de salmones. Al poco tiempo llegaron los huevos y dos escoceses conocedores de la crianza; sin embargo, una inesperada crecida del río destruyó las instalaciones y arrastró los peces que, ya se encontraban en desarrollo, al torrente.

*Rafael Elizalde, en su libro “La sobrevivencia de Chile” editado en 1970, señala que este primer intento de introducción del salmón fue realizado en 1878, mismo año en que falleció José Tomás Urmeneta en Limache.



Isidora Goyenechea Gallo
(1836 –1897)

Nació en Copiapó, su familia se trasladó a Lota. Contrajo matrimonio con Luis Cousiño, enviudó a los 27 años haciéndose cargo de una de las fortunas más grandes a nivel continental. Manejó la industria del carbón en Lota. Negoció con Thomas A. Edison la construcción de la primera planta hidroeléctrica del continente en el río Chivilingo (Lota). Durante la guerra del Pacífico aseguró el suministro de carbón y puso a disposición del Gobierno su flota de barcos. Fue la primera en criar peces en el país al crear la piscicultura en el río Chivilingo e introducir la trucha común europea. Falleció en París, sin saber que su esfuerzo en aclimatar las truchas había tenido éxito.

No existe consenso respecto al año en que se realizaron nuevos intentos de introducción de salmónidos ni de sus resultados. Albert (1903) lo data en 1882; Schneider (1904) *“las ovas llegaron en 1885 en buen estado”*; Golusda (1907), *“las ovas llegaron en buen estado; pero murieron en la incubación por las altas temperaturas”*, no indica fecha; Encina (1951) señala *“en el Gobierno de Balmaceda se realizó la primera tentativa de aclimatación del salmón en ríos de Chile. La señora Goyenechea trajo ovas de diversos peces de Europa y ensayó la aclimatación del salmón en el río Chivilingo (Lota). En 1903 aún se veían algunos ejemplares”*; Elizalde (1970) da como año de la aclimatación 1888, y señala la pesca de tres ejemplares en 1903, uno de los cuales se encuentra embalsamado en el Museo de Historia Natural de Santiago; y, Barros (1961) señala que la especie aclimatada correspondía a la trucha común europea y acota que los peces se perdieron y que no se repitió el ensayo.

De estas informaciones dispares se puede concluir:

- El ensayo realizado por la señora Isidora Goyenechea se habría realizado entre los años 1883 y 1888.
- La importación de ovas fue exitosa y los técnicos extranjeros lograron concluir la incubación y obtener alevines.
- A pesar de las dificultades en el transporte, que produjo altas mortalidades, los peces sobrevivientes fueron sembrados en ríos que desembocan en el golfo de Arauco.
- El éxito obtenido por la señora Goyenechea sería avalado por el informe de Nathan Miers-Cox a la SNA realizado en 1884, donde aparece la siguiente frase *“ya hai establecida la crianza de salmones en el Sur i de las carpas en Santiago”*, y el mismo autor, en 1888, reafirma *“Doña Isidora G. de Cousiño, con sacrificio de fuerte sumas de dinero, hizo traer de Europa, huevos de salmón, para establecer un criadero en uno de los riachuelos en el sur. Todo ya establecido...”*
- La especie introducida correspondió a la trucha común de Europa. Tres ejemplares fueron capturados en el río Chivilingo, uno de los cuales se encuentra preservado en el Museo de Historia Natural de Santiago.

Acciones del Gobierno

El interés del gobierno por establecer la piscicultura en Chile era claro, y las primeras actividades comenzaron con la introducción de peces ciprínidos, como el pez dorado (*Carassius auratus*) y la carpa (*Cyprinus carpio*); sin embargo, no fue hasta 1885 que el ministro de Hacienda, Ramón Barros Luco, informó al presidente de la SNA que el Cónsul General de Chile en California le había anunciado que, a fines de agosto, llegaría una persona con una partida de huevos de salmón y, según ella, el lugar más apropiado para establecer el criadero era Santiago.

Además, especifica que el ministerio consideraba que la Quinta Normal de Agricultura era la localidad más ventajosa, comisionando al directorio de la SNA tomar las medidas necesarias. Su presidente, Rafael Larraín, tomó conocimiento de la propuesta y aceptó el encargo requerido.

En el Boletín de la SNA de 1885, Nathan Miers-Cox, en un breve artículo titulado “Piscicultura”, critica la presencia de salmones en la Quinta Normal:

“Salmones sí, pero en los riachuelos i ríos de aguas claras del sur en comunicación directa con el mar, cuando su naturaleza allá los impela; i no se criará en la Quinta Normal. Aquí las carpas, si se quiere pescado exhótico”.

Esta iniciativa no prosperó ya que las ovas de salmón de California llegaron en mal estado (Albert, 1903).

La primera misión a Europa

En el año 1885, el veterinario francés Julio Besnard, recibe la comisión del Gobierno de Chile de explorar la posibilidad de importar ovas desde Europa. Después de haber visitado varias pisciculturas en Gran Bretaña y Suiza, llega al Acuario Municipal del Trocadero en París, donde fue recibido por su director, el Dr. Jousset de Bellesme, quien lo apoyó y le proveyó de varias especies.

Se embarcaron ejemplares de salmones de California (100), carpas (100), tencas (20), barbos (20), orfes (20) y anguilas (60). Estos arribaron a Valparaíso el 30 de octubre de 1886, después de 38 días de viaje, y fueron enviados inmediatamente al acuario de la Quinta Normal. El Boletín de la SNA de ese mes informa:

“...en el más perfecto estado ha llegado el cargamento de peces i aparatos destinados a la multiplicación, traídos por M. Besnard de Europa. Pronto la Quinta Normal se ocupará de su crianza, para poner a disposición del público un variado surtido de peces esquisitos que, como el salmon, la verdadera trucha, i otros, solo conocíamos de nombre.”

De los 100 salmones de California únicamente sobrevivieron 39. Según Basulto (2003), no se ha encontrado un informe de Besnard sobre esta primera misión, pero sí una extensa carta fechada en Santiago el 2 de noviembre de 1886 dirigida al Ministro de Hacienda, en la que relata en forma acabada lo realizado, las vicisitudes del viaje y lo que se debe hacer a futuro.

Tres nuevos intentos

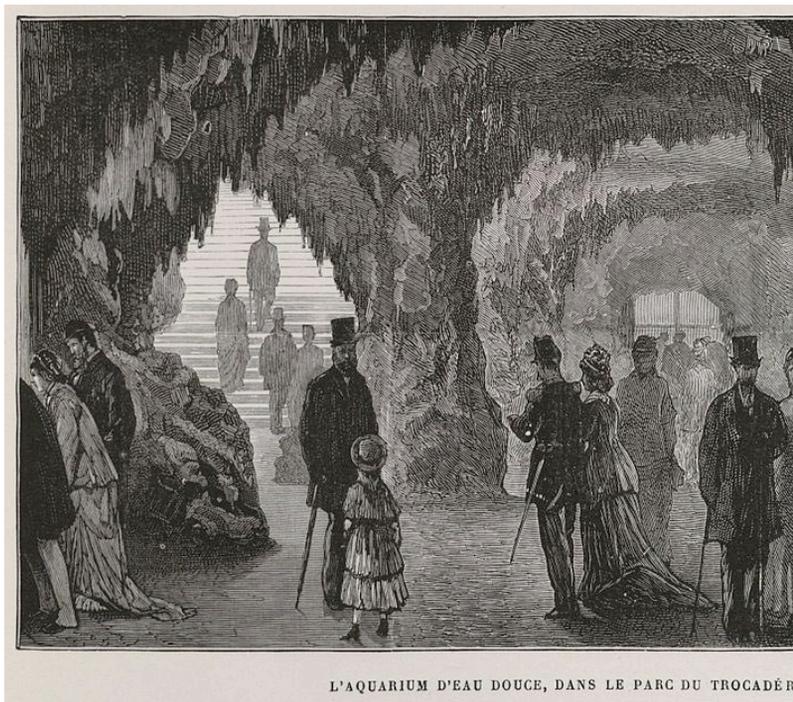
A pesar de lo sucedido Besnard no se amedrentó, y en los años 1887 y 1889 volvió a importar ovas.

En 1887, debido a la escasez de ovas del salmón de California, el Dr. Jousset de Bellesme le comunicó que se habían enviado 20.000 ovas de truchas de lagos (*Salmo lacustris*) y de mar (*Salmo anjenteo*). Éstas fueron embarcadas en el vapor “John Elder”, pero debido a la mala manipulación durante el viaje no lograron sobrevivir.

Un nuevo intento fue realizado en 1889, encargándose a Francia otra partida de ovas de salmón, las que, casi en su totalidad, llegaron en mal estado.

A inicios de 1901 Besnard efectuó el último intento, esta vez con alevines, para lo cual habilitó un criadero anexo al acuario de la Quinta Normal.

En la Memoria del Ministerio de Industrias y Obras Públicas de ese año se informa: “La sección de piscicultura recibió en el mes de febrero último una remesa



L'AQUARIUM D'EAU DOUCE, DANS LE PARC DU TROCADERO

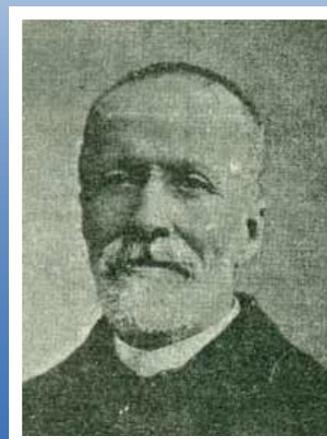
de trecientos salmones los cuales fueron obsequiados por la ciudad de París, merced a la buena voluntad del Director del Acuario del Trocadero. Debido a los inconvenientes del largo viaje sólo llegaron a Santiago quince de estos peces, que se conservan en buenas condiciones, i es de esperar que más tarde servirán de reproductores". En realidad solo 14 llegaron vivos a la Quinta Normal, pereciendo todos los ejemplares hacia finales de junio.

A pesar de los malos resultados, el gobierno insistiría con mayor empeño en aclimatar los salmones en el territorio chileno. Ya en 1894, el Ministerio de Industrias y Obras Públicas, los intendentes, gobernadores y jefes de reparticiones gubernamentales, habían procurado obtener antecedentes sobre ríos que pudieran ser aptos para la siembra de alevines de salmón.

Una acción similar realizó el Ministerio de Relaciones Exteriores con sus legaciones para obtener el máximo de información técnica, así como también una selección de personal especializado que pudiera ser contratado.



Aquario Municipal del Trocadero, París, 1879.



Julio Besnard (1834-1924)

Reconocido veterinario francés que llegó al país en 1875, contratado por el Gobierno de Chile para hacerse cargo de la Cátedra de Zootecnia en la Universidad de Chile. Estudió en la Escuela Nacional de Gran Jouan llegando a ser su Subdirector, y posteriormente fue profesor de la Escuela de Veterinaria de Toulouse. Junto con el Doctor René Le Feuvre fue fundador del Instituto Agrícola. En 1876, a petición de la SNA, creó el Hospital Veterinario y el Instituto de Vacuna Animal. Presidió la comisión que seleccionaba los caballos destinados a la caballería chilena para la Guerra del Pacífico. Diseñó y construyó el acuario-piscicultura de la Quinta Normal. A fines de 1885, el Gobierno le encargó explorar la posibilidad de transportar ovas de salmón de Europa a Chile. En 1903 se le concedió el retiro voluntario del servicio activo en la administración chilena. En 1905, formuló el programa de estudios de la Cátedra de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y en 1909 fue designado primer Decano de la Facultad de Agronomía. El Gobierno en 1922 le confirió las insignias de Caballero de la Legión de Honor.

El Gobierno contrata a un consultor externo

Las acciones antes señaladas culminan con la contratación, en 1897, del piscicultor escocés William Anderson Smith, primer consultor pesquero contratado por el Gobierno en el extranjero.

En la Memoria del Ministerio de Industrias y Obras Públicas de 1897, el ministro Francisco de Borja Valdés da a conocer que:

“El piscicultor escocés Mr. Anderson Smith, contratado para estudiar la posibilidad de introducir i propagar el salmón en el país, ha ocupado constantemente su tiempo en diversos reconocimientos i ha formulado informes preliminares sobre los ríos Maule, Imperial, Valdivia i Bueno, sobre esteros vecinos a Lota, sobre el lago Llanquihue y sobre los ríos Chamiza, Lebu y Carampangue.

Al presente el señor Smith continúa haciendo estudios en los ríos de la parte austral de la República. En este invierno el Sr. Smith será comisionado por el Ministerio para que informe sobre la posibilidad de propagar el camarón en los ríos vecinos a Santiago”.

En junio de 1897, un informe de Anderson Smith fue traducido por Julio Besnard para ser enviado al ministro y luego publicado. Este informe de 13 páginas, entrega un análisis de las características de los ríos y de la fauna existente: peces, pájaros y focas. Señala además los inconvenientes: falta de información sobre la temperatura anual, contaminación y, entre los peligros para la aclimatación, la falta de reglamentación para proteger los alevines a sembrar y el control de los hábitos destructivos de pesca (dinamita). Finalmente recomienda como mejor pez el “*Salmo trucha*”.

Smith termina su informe con un acápite titulado “Condiciones apetecidas” que vienen siendo las conclusiones de su trabajo, entre las que se destacan:

- *“yo preferiría la elección de un agua de dimensiones fáciles de vigilar y que pudieran tenerse bajo vigilancia propia, donde se pueda tener alejado al público hasta el éxito de la introducción esté asegurado... Estas condiciones pueden encontrarse en Chiloé...”*

- *El río Chamizo (sic), al sur de Puerto Montt, posee algunas de las condiciones favorables, pero no todas; pues la población tan menesterosa a la embocadura del río podría aumentar las dificultades de la situación. Sin embargo, tengo fe en que este a de ser un río de salmon.*

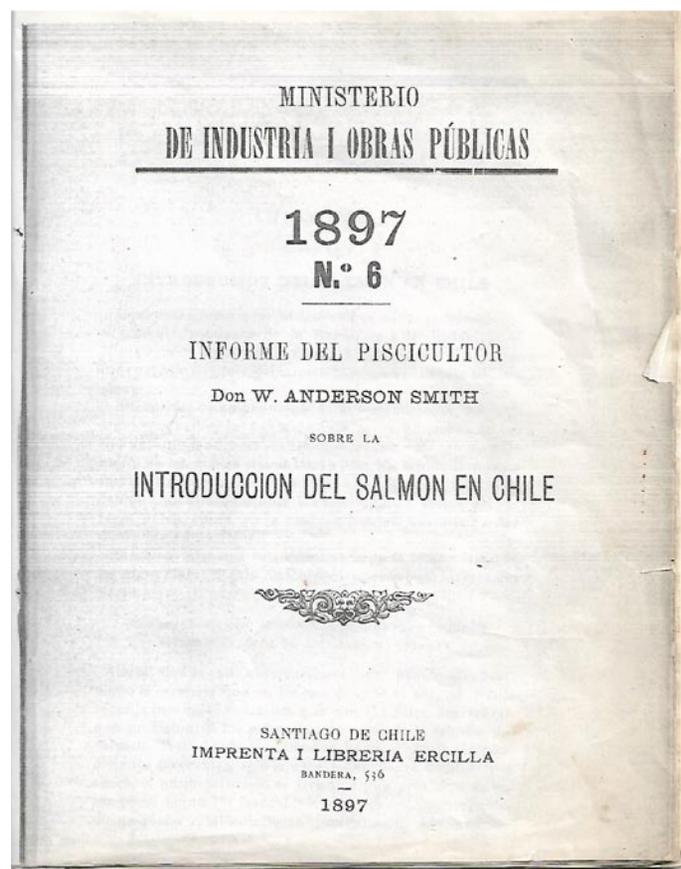
- *Los ríos de mas al sur hasta el Estrecho pueden ser considerados con seguridad como finalmente favorables al Salmon..... Por consiguiente estoi convencido que, a menos que existan condiciones que no hayan venido a mi conocimiento, estos ríos, hasta donde concierne la alimentación i otras condiciones conocidas por mi, pueden acarrear Salmon en una extensión talvez de mil millas de costa: donde el mar es rico en alimento i no desfavorable; i con un pequeño establecimiento prolijamente conducido, después de cierto período, podría aprovisionar de una manera constante, río tras río, con la especie de mas valor de la familia del Salmon.*

- *El costo de esto consistiría sobre todo en el sueldo de la persona encargada del establecimiento y esto mientras dure el primer ensayo hasta asegurar la reproducción. El éxito general dependería de la gran prosperidad tomada por el pez mismo, cuestión de la cual esto es solo una parte. La riqueza de las aguas chilenas merece esta atención”.*

Una vez recibido el informe de Smith, el 31 de julio de 1897 el presidente Federico Errázuriz emitió el Decreto N°856, nombrando una Comisión que *“tomando en consideración el informe presentado por el Piscicultor don Anderson Smith, proponga al Gobierno todas las medidas que a su juicio, deban adoptarse con el objeto de plantear la crianza de salmón en los ríos de Chile”*. Ésta sería compuesta por Luis Dávila Larraín, Augusto Gubler, el Contralmirante Enrique Simpson, Julio Besnard -director de la Sección de Zootecnia e Industrias Animales de la Quinta Normal de Agricultura-, y Daniel Riquelme -jefe de la Sección de Industrias del Ministerio de Industrias y Obras Públicas-.

Augusto Gubler aceptó el cargo en agosto de 1897; sin embargo, el Contralmirante Enrique Simpson, en enero de 1898, informó al ministro que se había reunido con Luis Dávila Larraín, quien le indicó: *“ni él, ni los señores Gubler y Besnard, estaban dispuestos a seguir en la comisión ni a poner su firma en nada. No puedo, pues, remitirle el informe que me pide, sin embargo, en el Ministerio a su cargo, puede encontrar algún borrador”*.

No hay mayor información sobre lo sucedido con la comisión, pero el informe de Anderson Smith era, a esas alturas, el esfuerzo gubernamental más concreto e importante para la concreción de la aclimatación del salmón.



Informe de Anderson Smith, traducido por Julio Besnard.

Nueva propuesta que no prosperó

Cuando se contrató la asesoría de Smith sus honorarios fueron de 300 libras esterlinas. Esta decisión gubernamental tuvo algunos detractores, entre ellos el Dr. Edwyn C. Reed, quien escribe: *“El año antepasado, cuando se nombró al Sr. Smith para estudiar los ríos para la introducción de salmón, me presenté al Ministerio a decir, que yo, sin sueldo alguno había hecho este estudio i que en quince días puedo indicar al Sr. Smith los ríos convenientes; que el Sr. Smith puede irse a Europa a buscar los huevos i yo arreglar el aparato necesario. Que en los primeros meses de 1897 podríamos incubar y poblar los ríos con los salmones nuevos, así ahorrando grandes gastos al país. Mi indicación fue rechazada.”* (Reed, 19 marzo de 1898) (Basulto, 2003).

El 4 de noviembre de 1897 el ministro de Industrias y Obras Públicas, Domingo de Toro Herrera, recibió una carta del presidente Federico Errázuriz, en la que presentaba al Dr. Reed como un destacado naturalista y le solicitaba que lo recibiera. Agrega: *“En los últimos tiempos se ha dedicado especialmente a estudiar el medio de propagar nuevas clases de pescados en nuestros ríos i en nuestros mares i a resolver el problema de traer a nuestras costas la langosta que existe en Juan Fernández”*. A esta misiva se adjuntó una carta de Edwyn Reed, en la que proponía las acciones a realizar:

1° Introducir salmón en los ríos chilenos.

2° Introducir 3 o 4 pescados que viven i se desarrollan en ríos y lagos....

3° Estudiar i mejorar, la pesca de la costa; encontrar métodos para surtir a las ciudades interiores con pescados de mar a precios módicos.

4° Estudiar la industria de la ostra i las langostas, para prevenir su extinción i para aumentar su reproducción.

5° Hacer investigaciones en los métodos i estadística de la Pesquería Chilena, comprendiendo conocimientos de los lobos de mar.

Solicitó fondos para esta ambiciosa propuesta, indicando que *“con \$7.000 ú \$8.000 todo esto puede hacerse”*.

El 15 de noviembre de 1897 esta propuesta fue aceptada en su totalidad, asignándose a Reed un sueldo de \$4.000 anuales más un viático de \$5 al día cuando, por motivos de su comisión, estuviera fuera de su lugar de residencia.

El 3 de diciembre de 1897 Edwyn Reed envió una carta al Dr. Slater, jefe de la Sociedad Zoológica de Londres, solicitando 20.000 huevos de *Salmo salar* y la misma cantidad de huevos de *Salmo fario*. Al inicio de esta misiva hay un detalle que no aparecía en las cartas enviadas al ministro, en el que se informaba a Slater que Reed es el Comisionado de Pesca de Chile (Basulto, 2003).

Reed comenzó a construir en Rancagua seis estanques de madera con suministro de agua. Lamentablemente las ovas solicitadas a Inglaterra no llegaron, por lo cual recurrió como fuente a los Estados Unidos. El 11 de abril de 1898 recibió una carta de George C. Bowers, en la que le informaba que podía enviarle una remesa de ovas de *Salmo mykiss* y *Salmo irideus* de alguna piscicultura de la costa del Pacífico vía San Francisco.

El cónsul chileno, encargado de coordinar el envío, quiso hacerlo coincidir con el viaje de un grupo de inmigrantes chilenos, lo que produjo un retraso en el embarque de las ovas y, en consecuencia, la imposibilidad de entrega por parte de la piscicultura.

El 19 de marzo de 1898 Arturo Alessandri Palma, nuevo ministro de Industrias, requirió de Reed el cumplimiento del punto segundo de su contrato “*Elaboración de un reglamento para mejorar los sistemas de pesca en los ríos, lagos y costa*”. Éste envió al secretario del ministro una extensa carta en la que expresa:

“*Lo que deseo hacer es idéntico a lo que hacen en los Estados Unidos. Allí el Comisionado de Pesca...*” y acompañó una propuesta de deberes y responsabilidades del comisionado de pesca. Esta respuesta no fue lo solicitado, por lo tanto, el ministro Alessandri decretó el cese de su contrato a partir del 1° de julio de 1898.

Coincidiendo con el término del contrato de Reed, mediante decreto del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, el 11 de junio de 1898 el preparador de museo Federico Albert Taupp fue trasladado en comisión de servicio al Ministerio de Industrias y Obras Públicas “*a fin de que pueda continuar los estudios que ha iniciado en favor de la propagación de la langosta en las costas del país*”. Al poco tiempo, sería designado responsable del primer servicio de pesca del país. Quizás la notoriedad que adquirió Albert con esos estudios fue la causa del abrupto fin del contrato de Reed (Basulto, 2003).



Dr. Edwyn C. Reed
(1841–1910)

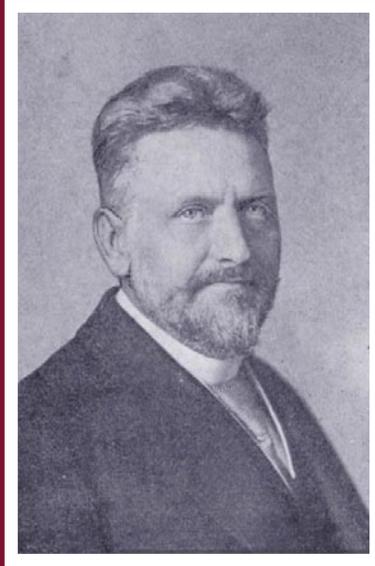
Originario de Bristol, Inglaterra, llegó a Chile en 1869 a prestar servicios como entomólogo en el Museo Nacional de Historia Natural. En 1876 fue nombrado conservador del Museo de Historia Natural de Valparaíso donde colaboró con Eduardo de la Barra, fundador del museo. Fundó el Observatorio Astronómico de Valparaíso en 1878. Durante siete años fue profesor de Historia Natural y Geografía Física en la Academia Naval. Fundó el museo del Seminario San Rafael. En 1902 fue nombrado director del Museo de Concepción, cargo que ocupó hasta su muerte. Fue miembro de la Societé Scientifique du Chili. Publicó un catálogo de los peces chilenos, aunque su labor científica es más conocida por sus numerosos trabajos sobre insectos.

2

*Origen
del proyecto
Río Blanco*







El Proyecto Río Blanco está ligado a la figura del botánico alemán Federico Albert Taupp, jefe de la Sección de Ensayos Zoológicos y Botánicos del Ministerio de Industria y Obras Públicas.

Federico Albert (1867-1928)

Considerado el padre de la conservación de los recursos naturales en Chile, Albert nació en Berlín donde estudió en el Real Gimnasio Dorotea. En 1885, continuó sus estudios en Munich, especializándose en microscopía, histología, embriología y anatomía. A los 20 años obtuvo el título de doctor en Ciencias Naturales mientras trabajaba en el Museo Botánico de Berlín.

En 1889 llegó al país contratado por el presidente José Manuel Balmaceda como profesor del Instituto Pedagógico y preparador del Museo Nacional de Historia Natural. En este último trabajó durante diez años con Rodolfo Amando Philippi en la preparación de esqueletos, entre ellos el de una ballena, que les llevó seis años terminar y que desde 1895 es el símbolo de este museo. En 1898 se hizo cargo de los estudios de zoología y botánica del Ministerio de Industria. Su objetivo fue iniciar las investigaciones previas para aclimatar especies foráneas de plantas y animales de interés comercial. Fue enviado a Constitución para reconocer la costa hasta Llico, analizar el efecto negativo del avance de las dunas sobre los campos agrícolas y proponer un plan de forestación, especialmente en el Departamento de Chanco, para detener este avance. Su éxito impulsó la creación de las primeras reservas forestales nacionales.

Su gestión llevó en 1900 a la creación de la Sección de Ensayos Zoológicos y Botánicos del Ministerio de Industria, la que seis años más tarde se convertiría en el Servicio General de Bosques, Pesca y Caza. Como jefe de la Sección de Ensayos, y siempre visionario, realizó diversos estudios para la aclimatación del salmón.

En 1903 creó la Piscicultura de Río Blanco, primera piscicultura del Estado de Chile, viajando en 1904 a Alemania donde adquirió 400.000 ovas de varias especies de salmónidos. En abril de 1905 regresó a Chile con las ovas adquiridas y en octubre de ese mismo año sembró los alevines, obtenidos en la piscicultura, en ríos de la zona central del país, iniciando la introducción de los salmones y truchas en las aguas de Chile.

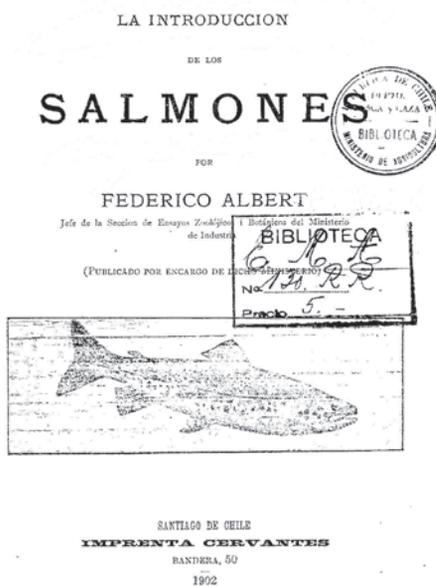
Los testimonios sobre Albert y las características de su vida indican que era un trabajador enérgico e infatigable: pronunció infinidad de conferencias y publicó 128 libros, folletos y artículos en revistas sobre la investigación, legislación y difusión realizada por los servicios a su cargo. Es considerado el precursor de la Corporación Nacional Forestal (Conaf) y del Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca). Dada su infatigable contribución a la conservación de los recursos naturales del país, el gobierno de Chile le otorgó la nacionalidad por gracia en 1910.

En 1914, con el estallido de la Primera Guerra Mundial, viajó a Alemania para acompañar a su familia. Desde allí siguió cooperando con el Gobierno de Chile en su cargo de adicto civil de la Legación de Chile en Berlín. Regresó dos años más tarde, débil y enfermo, jubilando en 1917 tras una brillante labor pública. Enfrentado a problemas económicos debido a su escasa jubilación, solicitó ayuda al Gobierno. En 1925, por decreto ley, firmado por su antiguo superior jerárquico don Arturo Alessandri Palma, se reconocieron sus méritos y se modificó el monto, equiparándolo a la del mismo cargo en servicio activo. Falleció de un ataque al corazón en una céntrica calle de Santiago el 9 de noviembre de 1928. Informado el gobierno del deceso, el ministro de Fomento Luis Schmidt encargó al director general del Departamento de Tierras y Colonización que, a nombre del gobierno, se encargara de los funerales. Sus restos fueron velados en las dependencias que ocupaba el Servicio de Bosques, Pesca y Caza.

Los últimos años del siglo XIX se caracterizaron por una bullente actividad en el gobierno, parlamento y en la SNA para llevar a cabo el proyecto de aclimatación del salmón, motivados por los informes existentes que insistían en la pobreza de especies de peces en los ríos del país, donde los más abundantes (pejerreyes) tenían escaso valor económico.

Además, las importaciones de salmón en conserva y aceite aumentaban progresivamente, de 114.308 kg con un valor de \$62.129 en 1898 a 500.445 kg con un valor de \$250.404 en 1901 (Albert, 1902; Laso, 1904), tendencia que se mantuvo en los años siguientes: 1906: \$362.264; 1907: \$1.379.973; 1908: \$793.393; 1909: \$312.450; 1910: \$499.813 (Basulto, 2003).

El ministro de Industria y Obras Públicas, en el año 1901, comisionó a Albert para elaborar un informe sobre aclimatación de salmones. Éste escribió el folleto “La Introducción de los Salmones”, donde describe las características de diez especies de salmónidos y propone aclimatar “*las tres más convenientes para el país que son el Salmon común (Salmo salar), el Salmon trucha (Salmo trutta) i el Salmon Arco Iris (Salmo irideus)*”.



Portada del folleto
“La Introducción de los
Salmones”, 1902.

También define las condiciones ambientales a considerar para establecer una estación de ensayos de piscicultura. Para el salmón común propone las regiones centro-sur y sur, siendo el río Toltén el más adecuado en la zona de Pitrufquén, y para las otras dos especies la zona central.

Para la siembra de los peces recomienda el área más cercana a la cordillera y, dada la existencia del ferrocarril que atenúa las dificultades del transporte, sugiere la localidad de Los Andes como aquella que reúne mejores condiciones para la incubación.

“Los medios de transporte de la costa al interior i a la cordillera son escasos. Los mas convenientes serían de Coronel o Talcahuano a Pitrufquén; mas al norte se necesita acercarse mas a la cordillera i no tenemos otro ferrocarril de este jénero que el de Los Andes. Nos encontramos, pues, con el conflicto de no tener ningún punto que reuna todas las cualidades de un criadero ideal”...

Al analizar las ventajas y desventajas de la ubicación de la piscicultura concluye:

“En algunas de las estaciones del ferrocarril de Los Andes al Salto del Soldado, tendríamos la fuente de agua fría que se necesita i en 24 horas de ferrocarril se puede uno poner perfectamente hasta Pitrufquén”.



Estación ferroviaria de San Felipe, 1900.

“Considero la fuente natural de agua fría la necesidad primordial en rejiones donde no se puede obtener el hielo con una seguridad invariable, i tomando en cuenta la facilidad que se tiene para visitar un establecimiento en esta rejion de la cordillera de los Andes, me decido por ésta”.

Además, indica los elementos con los que debería contar la estación de ensayos de piscicultura:

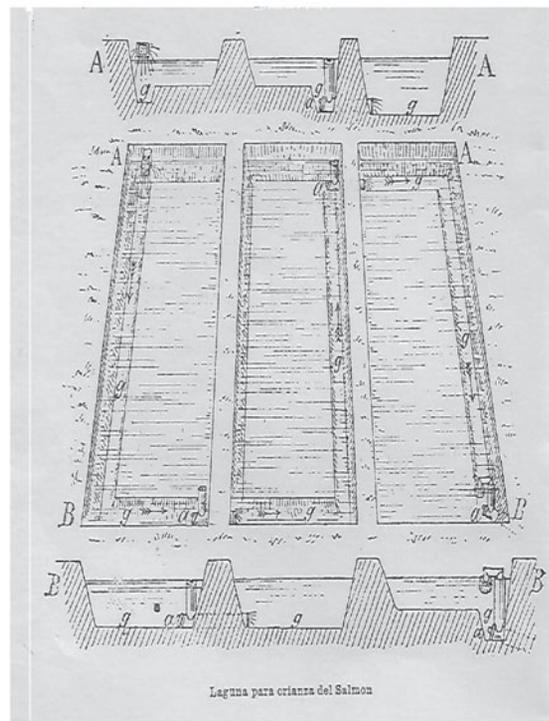
“La primera condición es que ha de poseer algunas cuadras de un valle atravesado por una vertiente constante i fría. Una habitación para el operario piscicultor i su ayudante. Una sala para la fecundación artificial, las empolladoras de huevos de peces i los estanques para mantener los alevines en las primeras 4 u 8 semanas. A mas una cañería de talvez una cuadra de largo, con sus llaves respectivas, para surtir los estanques de agua.

Al aire libre se necesitan 9 lagunas de 4 a 6 metros de ancho por 10 a 12 metros de largo i con una profundidad de 25 a 40 centímetros.... Algunas pozas chicas para la crianza de la microfauna, 9 lagunas de 6 metros de ancho por 25 de largo i de una profundidad de 0.75 a 1 metro, que servirán para trasladar los alevines ya crecidos...

Respecto a los aparatos para la fecundación i para los estanques del interior de la sala de empolladura, son preferibles las mas sencillas de madera.”

En este mismo folleto propone el personal que debiera tener la estación para un buen funcionamiento:

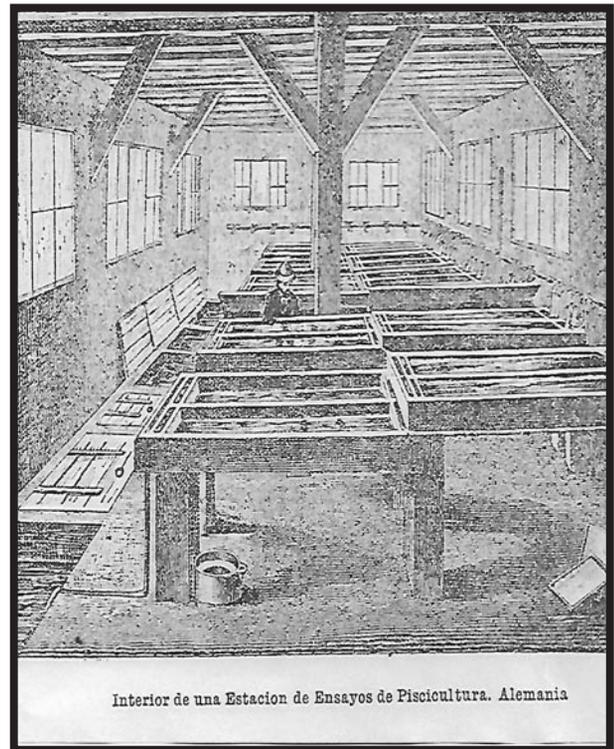
“Los empleados que necesitaría esta Estación de Ensayos se compondría de un operario piscicultor (extranjero) con un sueldo de 150 pesos mensuales, i un ayudante mayordomo (nacional) con un sueldo de 60 pesos mensuales, que a la vez tendría a su disposición uno o dos trabajadores constantes, según la época del año”.



Fuente: Albert, 1902.

A requerimiento del ministro, Albert entregó un manuscrito adicional sobre diversos aspectos relativos a la introducción del salmón en el país:

- *La introducción de salmonídeos en Chile no tropezaría con ninguna dificultad y podría asegurarse su éxito desde la provincia de Aconcagua hasta la de Llanquihue.*
- *Las especies más convenientes para empezar son: el salmón común (*Salmo salar*), el salmón trucha (*Salmo trutta*) y el salmón arcoíris (*Salmo irideus*).*
- *La mejor ubicación para la instalación de un criadero de salmonídeos es la baja cordillera de Los Andes.*
- *Conviene establecer primeramente el criadero.*
- *Hecho el edificio, los aparatos y las lagunas anexas, conviene que el Supremo Gobierno mande una persona comisionada a Europa en los meses de enero a marzo, por el término de un año, a fin de estudiar el lugar de donde convenga más traer los huevos de los salmonídeos y para contratar un piscicultor hábil con un sueldo de ciento cincuenta pesos mensuales (\$150.00).*
- *A la vuelta al país efectuaría el comisionado el transporte de los huevos de los salmonídeos y el piscicultor vigilaría las instalaciones más convenientes en el nuevo establecimiento y también su marcha futura (Basulto, 2003).*



Fuente: Albert, 1902.

Como consecuencia de estos informes, en junio de 1902, mediante el decreto N°1540 del Ministerio de Industrias y Obras Públicas, se nombró una comisión integrada por Federico Albert, Luis Pomar (director de la Oficina Hidrográfica de la Armada) y Germán A. Poppe, para que “estudie de una manera definitiva los métodos mas económicos i mas eficaces para la introducción del salmon i presenten al Ministerio un presupuesto de los gastos que orijinaría el envío de un Comisionado a Europa, el transporte de los huevos del salmon, la instalación de una estación de ensayos de piscicultura i los gastos ordinarios que orijinaría anualmente este establecimiento”.

Además, a Poppe se le contrató como ayudante supernumerario de la Sección de Ensayos Zoológicos y Botánicos, encargado especialmente de la introducción del salmón, asignándosele un sueldo de \$2.400 anuales (Decreto N°3156 de diciembre, 1902).

Producto del trabajo de la comisión, su secretario Federico Albert Taupp, preparó un informe sobre la especie de salmón a ser introducida titulado “Las ventajas de la introducción de salmonete arco-iris, en comparación con la carpa europea”, cuya publicación fue autorizada por decreto del ministerio N°3.952 en octubre de 1902.

Posteriormente, la Sección de Ensayos Zoológicos y Botánicos editó el folleto “¿Salmo salar o Salmo quinnat? – Salmo salar”, redactado por Albert, donde se entregan las razones para preferir al salmón del Atlántico:

- Mayor número de huevos.
- Si bien la temperatura del agua de los ríos es más favorable para el salmón de California (*Salmo quinnat*), estos peces habitan la mayor parte de su vida en el mar, cuya temperatura en Chile es más favorable para el salmón del Atlántico (*Salmo salar*).
- Mejor precio y mayor demanda de las conservas del salmón del Atlántico.
- El viaje de las ovas desde California demoraba entre 36 y 38 días, en cambio desde Lisboa solo tomaba 20 días hasta Valparaíso.

En la Memoria del Ministerio de 1903, se incluyó un informe de Albert sobre un estudio de los bosques, pesca y caza de las provincias de Malleco, Cautín y Valdivia:

“La aclimatación de los salmones en estas provincias, me resta confirmar una vez mas que todos los ríos de esta rejion que vienen de la alta cordillera, se prestan mui bien para este objeto, sobre todo los ríos Tolten i Cautin, en los cuales se puede aclimatar, sin el menor escrúpulo, las tres especies: Salmo salar, Salmo truta i Salmo irideus, propuestas por la comisión nombrada para estudiar la posibilidad de la introducción del salmon en Chile. Estos ríos, Tolten i Cautin, tienen a la vez aguas mas cristalinas i frias i poseen en abundancia pejerreyes i truchas (perca trucha) de gran tamaño. Los otros ríos de las tres provincias sirven mas bien para la aclimatación del Salmo irideus, según las observaciones personales que he hecho”.

Además, se informa: “La comisión, después de aprobar el informe del jefe de la Sección de Ensayos Zoológicos i Botánicos, visitó los distintos puntos de la cordillera de Aconcagua i encontró varios lugares bastantes adecuados para la instalación de los criaderos: uno, situado en la confluencia del rio Blanco con el Aconcagua i colindante con la nueva estación del ferrocarril Trasandino i el otro, en la confluencia del estero Polvareda con el rio Blanco i que dista sólo dos kilómetros del anterior. Este último posee aguas cuya temperatura no sube en todo el año a mas de ocho grados centígrados, bastante aereada i pura” * (Basulto, 2003).

*Ambos terrenos estaban situados dentro de la Hacienda El Sauce de propiedad del senador Daniel Oliva, los que fueron cedidos al Estado mediante escritura pública.



**Daniel Oliva Figueroa
(1841-1921)**

Nació en San Felipe donde realizó sus estudios. En 1859 se trasladó a Tarapacá (territorio Peruano en esa época) dedicándose en Iquique al fomento de la industria del salitre, convirtiéndose en el primer exportador de este mineral. Para 1879 era propietario de las salitreras “China” y “Salar”, que le fueron expropiadas por el presidente peruano Manuel Pardo. Regresó entonces al país y exploró el desierto de Atacama descubriendo a 22 leguas de Taltal ricos yacimientos de salitre. Fomentó la creación de las valiosas salitreras de “Santa Catalina”, “Lautaro” y “Bellavista”, invirtiendo en sus faenas un capital de 700 mil pesos. Perteneció siempre al Partido Liberal Democrático. Fue electo regidor municipal y primer alcalde de Taltal. En 1903 fue elegido senador por Antofagasta (1903-1909) e integró la Comisión Permanente de Culto y Colonización. Como filántropo no fue menos ilustre; en 1903 cedió al Gobierno parte de los terrenos de su fundo “El Sauce”, en Los Andes, para la construcción de la Piscicultura Río Blanco para que se realizara la cría del salmón. Igualmente, en 1910 cedió el terreno necesario para la instalación de la Compañía Eléctrica de Los Andes. En 1912 fue electo senador por Coquimbo (1912-1918). Falleció en Los Andes el 25 de junio de 1921.

“En Los Andes, República de Chile, a diez de Agosto de mil novecientos ocho, se me presentó para su inscripción un título de cesión otorgado ante el Notario de Santiago don Florencio Marquez de la Plata de fecha de once de Septiembre de mil novecientos tres, que fue anotado en el Repertorio bajo el número cuatrocientos diez y seis, por el cual consta: que entre don Daniel Oliva y el Fisco, representado por el Director del Tesoro don Benjamín Vergara E., redujeron a escritura pública el siguiente decreto: aceptase la cesión que hace al Fisco don Daniel Oliva por escritura pública extendida ante el Notario de Santiago don Florencio Marquez de la Plata, con fecha diez y siete de Junio último de cuatro retazos de terreno de su propiedad situados en el departamento de Los Andes con los límites establecidos en dicha escritura y bajo las siguientes condiciones: Primero.- El Fisco se obliga a destinar estos terrenos al establecimiento de un criadero de salmones para lo cual se harán las instalaciones necesarias en un plazo que no deberá exeder de tres años.- Segundo.- Si establecida la industria dentro del plazo indicado, se paralizare o suspendiera por mas de cinco años, volverán los terrenos al dominio del señor Oliva quedando a su favor las instalaciones que hubiere hecho el Fisco, sin indemnización alguna...” Inscrita en el Registro de Propiedades de Los Andes fs. 209 vta. N° 284. Al margen de la inscripción se encuentra la siguiente anotación: Transferido de dominio al Servicio Agrícola y Ganadero “Piscicultura” de Río Blanco a fs. 132 vta. N°145.- Los Andes, 14 de mayo de 1968.- J. Arellano C.

En abril de 1903 se autorizó al jefe de la Sección de Ensayos Zoológicos y Botánicos a invertir la suma de \$12.000 en la construcción del criadero en el estero Polvareda, suma similar al presupuesto presentado en octubre de 1902 por el arquitecto Luis Jacob (\$11.475,50), para la construcción de la sala de incubación de 20 x 7.70 metros (Albert, 1903).

Sin embargo, como no todos los proyectos son fáciles de materializar, el senador especializado en pesca Nathan Miers-Cox publicó el 14 de agosto de 1902, en la portada del diario El Ferrocarril, el artículo titulado “¡Otra vez los salmones!”. En éste se criticaba ácidamente los gastos realizados por el gobierno en la introducción de salmones, además del lugar escogido para el emplazamiento de la piscicultura.

Basándose en un informe de Anderson Smith, Miers-Cox declara que los salmones prosperarían al sur del río Valdivia, ya que a fines de primavera y en verano, a causa del deshielo, existían serios problemas por la turbidez del agua en Río Blanco, destacando también que el río era pobre en la producción de alimentos.

Agrega que el país no necesita hacer gastos excesivos en la introducción de peces exóticos ya que cree en la excelente calidad de los peces marinos nacionales, especialmente la corvina que, a su criterio, no tiene nada que envidiarle al salmón.

Finalmente declara:

“El gasto de crear salmones puede hacerse después de que sobre con qué atender a la crianza de párvulos que tienen la necesidad, de alimento y de cuidado; para ello es obligatorio que el Gobierno sea pródigo.

Conviene cuidar de la planta natural, en vez de buscar en la inmigración exótica el aumento de la población y el desarrollo de la producción patria.”

Haciendo un análisis objetivo, el senador tenía válidas razones para criticar el emplazamiento de la Piscicultura Río Blanco (PRB).

Debido a estas críticas, el diputado Alejandro Hunneus solicitó información sobre el gasto de \$12.000 en el establecimiento de la crianza de salmones. El ministro de Industrias y Obras Públicas requirió antecedentes del jefe de la Sección de Estudios Zoológicos y Botánicos, Federico Albert, quien el 2 de octubre de 1903 entregó un informe sobre la historia de la introducción de los salmones a Chile, y las dificultades que habían tenido otros países en este mismo tipo de actividades como Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos y Japón. En este documento, Albert pidió al ministro que evitara la suspensión de los intentos iniciados por el gobierno en 1885, teniendo en cuenta los beneficios económicos para el país de concretarse la aclimatación de estos peces.

Así también, incluye información sobre el estado de los trabajos ya iniciados en Río Blanco, y un detalle de las actividades que aún quedaban por hacer:

“Actualmente están en trabajo las obras siguientes, que han sido contratadas: compostura del camino de Río Blanco al estero Polvareda (en cuya orilla se encuentra el terreno elegido por la comisión); los cierros del terreno cedido con tanto patriotismo por el Sr. Senador Daniel Oliva; la construcción de la cañería de agua potable con los filtros correspondientes; la sala encubadora i las mesas encubadoras (sic); las lagunas para los peces nuevos, las habitaciones de los empleados i todos los demás anexos tal como lo acordó la comisión en las sesiones del 14 de julio, 27 de septiembre, 20 de octubre y 17 de noviembre de 1902.

Cree la Sección de Estudios que el viaje a Europa para buscar un Piscicultor i un ayudante hábil i la compra de las ovas de Salmon no debe efectuarse antes que el establecimiento este concluido i los aparatos funcionando, lo que sucederá en mes i medio mas”.

Nuevas dificultades surgieron cuando un particular presentó su reticencia al proyecto ante la Cámara de Diputados, inscrito en las actas de Sesiones con el título “Crianza del Salmón”. El denunciante fue nada menos que Germán A. Poppe, miembro de la comisión designada por el gobierno para estudiar la introducción del salmón, quien envió una carta a un amigo para que se la hiciera llegar al diputado Hunneus:

“Valparaíso, 9 de Septiembre de 1903.

Señor don Adolfo Eastman Cox.

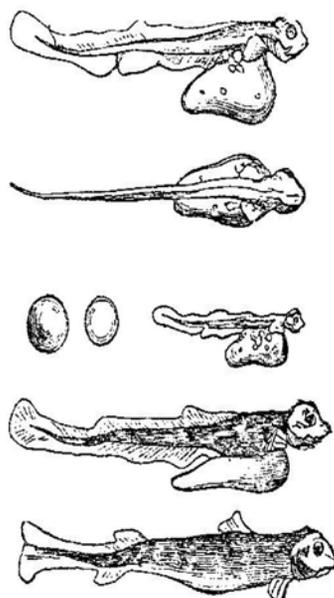
Veo en El Ferrocarril del 8 de Septiembre que don A. Hunneus, pidió los antecedentes sobre la inversión de doce mil pesos en el establecimiento de la crianza del salmón.

Como no estoy de acuerdo con lo obrado a este respecto, y no apruebo la ubicación del establecimiento, y para salvaguardar la responsabilidad moral que me toca como miembro de la comisión.... Te ruego hacer llegar a manos del señor Hunneus los datos van enseguida, que son el motivo que me induce a protestar de la ubicación de dicho establecimiento.

Supe de buena fuente que el edificio para incubar huevos de salmonoides (hatchery) iba a ser o ha sido construido.... a inmediaciones del arroyo de La Polvareda o Polvorera.

....la ubicación natural de la piscicultura debía ser un río del sur del país para facilitar las operaciones de pesca de reproductores y el consiguiente proceso de inseminación, incubación de los huevos y posterior siembra de los alevines. Mantener la ubicación en río Blanco significaría... Salvo que el encargado de la piscicultura fuera tan cándido y quisiera hacer viajar los huevitos a río Blanco, para enseguida llevar los alevines al sur para la distribución en los ríos. Trabajo inútil, viajes costosos y sin objeto”.

Poppe se opuso también a la importación de las truchas arcoíris y europea por ser peces voraces que podrían exterminar a los pejerreyes y otros peces criollos.

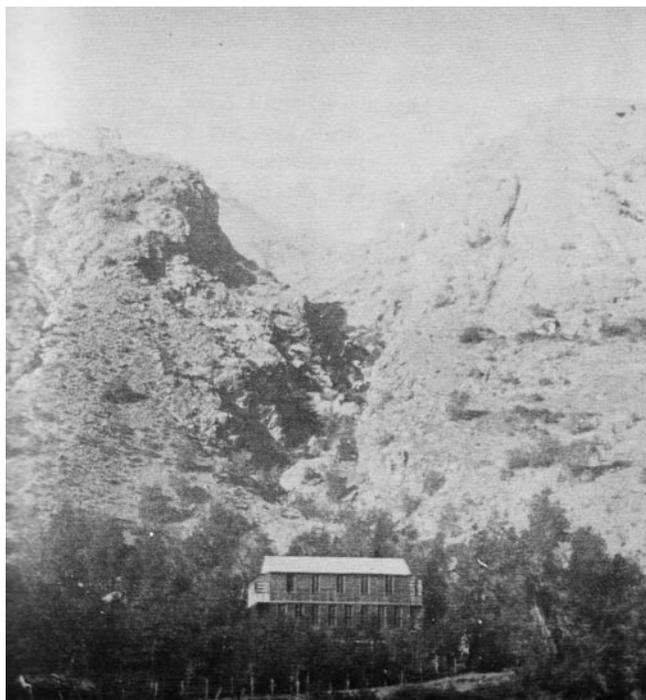


Alevines de *Salmo salar*

Fuente: Albert, 1902.

Continúa, *“Otro motivo que me inducía a proponer la ubicación del establecimiento a orillas o inmediaciones de algún río en el sur, era que a más de servir para la incubación de huevos de salmon, se podían llevar a cabo en él ensayo de fecundación, etc., con los peces criollos, para su aumento en los ríos.*

No basta la tentativa de aclimatar nuevas especies que pueden perecer por motivos imprevistos, sino que ante todo debemos conservar las especies que poseemos y tratar de aumentar la cría de peces como el pejerrei, la trucha (perca trucha). Etc. Que son bastante succulentos y dejan poco que desear.”



Piscicultura Río Blanco
(1905).

A continuación ataca personalmente a Albert:

“De lamentar es que la ejecución de los trabajos de piscicultura estén a cargo de personas que no tienen nociones de la práctica piscícola; yo, por mi parte, pongo en dudas que haya visto en su vida un huevo de salmon o un pez recién salido del huevo; basta solo hojear el folleto escrito sobre salmones y ver las láminas que contiene y representan los alevines en su primer desarrollo o estado de embrión que parecen más bien pequeñas ballenas que otra cosa por su tamaño”.

“En resumen quiero dejar constancia, si se suscita alguna cuestión en las Cámaras, que lo que se ha obrado hasta hoy respecto a la cuestión introducción del salmon, no tiene mi aquiescencia, y no tengo arte ni parte en ello. Aunque no conozco la opinión de don Luis Pomar, creo que será la misma o muy parecida” (Poppe, 1903).

El mismo 7 de octubre de 1903, fecha en que la carta fue reproducida en el diario El Ferrocarril, Albert envió al ministro copia de párrafos de las actas levantadas en las sesiones de la comisión realizadas entre agosto y noviembre de 1902. La lectura de éstas dificulta comprender la actitud de Poppe, especialmente cuando él había aceptado e iniciado el trazado de los planos del establecimiento de Río Blanco, compromiso que, a causa de su considerable retraso, tiene que ser finalizado por Albert. Aunque algunas de sus críticas eran ciertas y razonables, queda claro que se hacían en un momento en que algunas obras ya se habían iniciado.

Por su parte, las alusiones a Albert revelan algo de sarcasmo, por decir lo menos (Basulto, 2003). Parece ser que Germán Poppe se sentía pasado a llevar por la avasalladora personalidad de Albert y su capacidad para cumplir con el trabajo.

En los años 1884 - 1885 y 1890, Poppe requirió al gobierno, sin éxito, la dirección de los trabajos de introducción de salmones. Además, desestimó la necesidad de traer técnicos extranjeros, insistiendo en su competencia por el hecho de haber estudiado e incluso trabajado una corta temporada en la piscicultura de Huningue en la región de Alsacia (en ese momento anexionada al Imperio Alemán), la más destacada de Europa (Basulto, 2003).

La historia muestra que, a pesar de las dificultades, la Piscicultura Río Blanco se construyó, y con su trabajo inicial se consiguió la aclimatación de varias especies de salmonídeos. Este logro, apoyado más tarde por la piscicultura volante de Maullín, y posteriormente por la de Lautaro, se afianzaría en todo el país.



Lagunas de alevinaje de Piscicultura Río Blanco (1905).

3

*Los salmónidos
inician su viaje*



RIO BLANCO

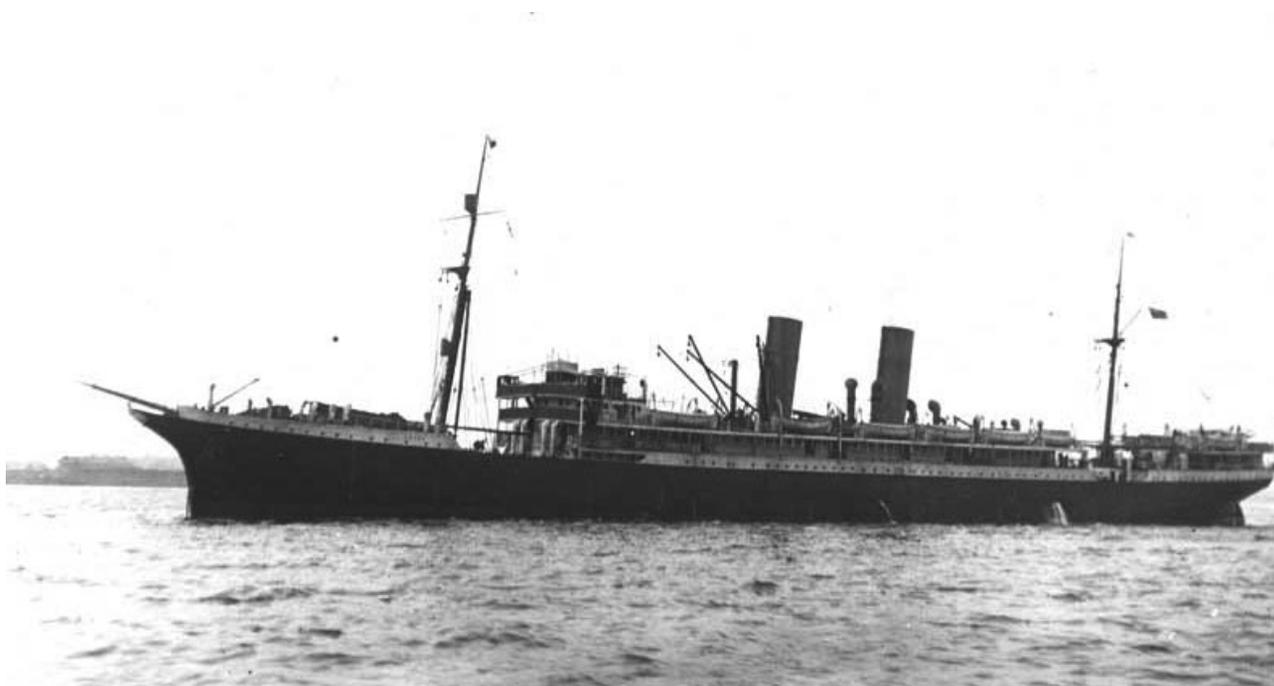


Laguna del Inca, Cordillera de los Andes, 1890.

Primer transporte de ovas de salmónidos

Por ser el iniciador y propulsor de la idea, se comisionó a Federico Albert el emprender la obra de aclimatar los peces recomendados por él. Con el fin de llevar a término esta empresa, se dirigió a Alemania en 1904. Durante el viaje aprovechó de visitar pisciculturas en Argentina, Portugal, España, Francia, Suiza, Austria y Alemania (Barros, 1961).

En octubre del mismo año le comunicó al ministro de Industria y Obras Públicas que llegó a un acuerdo definitivo sobre el transporte de las ovas de salmón con la empresa naviera Pacific Steam Navigation Company. Para tal efecto se destinó al vapor “Oruba”, que partiría el 4 de marzo de 1905 desde el puerto La Pallice (Francia), para llegar a Valparaíso el 6 de abril.



Vapor “Oruba” construido por el Astillero Barrow S.B. Co. Ltda. en 1889 para la ruta Liverpool – Valparaíso.

Además, le pidió autorizar al ministro plenipotenciario de Chile en Berlín para llevar a efecto el contrato, cuyo costo se elevaba aproximadamente a 30 libras esterlinas. Con respecto a la contratación de los piscicultores, le solicitó *“autorizar el pago del pasaje en primera clase para mi i los dos pasajes de segunda clase para los piscicultores”*.

Con fecha 3 de febrero de 1905 el ministro de Industria y Obras Públicas, Eduardo Charme, emitió el Decreto N°163 mediante el cual:

1. “Se autoriza al Director del Tesoro para que adquiriera una letra a tres días vista, por la suma de noventa i seis libras, que enviará a la Tesorería Fiscal en Lóndres a fin que atienda la adquisición de ovas de salmon, cuya adquisición ha sido

Rodolfo Wilde Somerenhagen (1878-1960)



Nació en Kiel, Alemania. A principios de 1905 fue contratado por Albert como piscicultor, colaborando en el primer transporte de ovas de salmón desde Alemania. Llegó a Chile en la segunda quincena de abril de 1905. En este mismo año fue nombrado primer piscicultor de Río Blanco y participó en las primeras siembras de alevines. En diciembre de 1905 fue enviado por el Gobierno a Europa para comprar y efectuar el segundo transporte de 350.000 ovas de salmónidos. Wilde se retiró del servicio en 1910 radicándose en La Calera, donde se dedicó a la industria metalúrgica. Contrajo matrimonio con doña Laura Serrano Pérez. La familia Wilde Serrano tuvo siete hijos. Falleció el año 1960 en La Calera.

encomendada al Jefe de la Sección de Ensayos Zoológicos i Botánicos don Federico Albert; i de los pasajes de La Pallice a Valparaíso para el funcionario nombrado i de los piscicultores contratados por el Ministro de Chile en Alemania para la estación de piscicultura de Río Blanco .

2. El mismo funcionario dará las órdenes del caso a la Tesorería Fiscal de Chile en Alemania para que entregue el importe anticipado del sueldo correspondiente a los meses de Abril, Mayo i Junio al Jefe de la Sección de Ensayos Biológicos i Botánicos i el sueldo de dos meses del piscicultor encargado de la dirección superior del establecimiento de Río Blanco y sus anexos i del primer ayudante del mismo establecimiento, que figuran en los ítems 653 i 654 de la partida 56 del presupuesto en oro del Ministerio de Industrias y Obras Públicas (Basulto, 2003).

Las solicitudes de Albert fueron atendidas rápidamente, cursándose las autorizaciones y los fondos para llevar a buen término la compra de las ovas y las contrataciones programadas.

El 4 de febrero de 1905 ingresó a la oficina de partes del Ministerio de Industria y Obras Públicas la última carta al ministro, informando las gestiones realizadas que se pueden resumir en:

1. "Pongo en su conocimiento de US. Que actualmente doi los últimos pasos para preparar el transporte de salmonidos a Chile. Ya he comprado 320.000 ovas del afamado piscicultor S. Jaffé en Sandorf. A la vez estoy activando la adquisición de otras 120.000 ovas de la Sociedad Real de Pesquería en Baviera i de la Sociedad Imperial de Pesquería en Berlin".

2. "El transporte mismo se efectuará en la forma siguiente: el primer piscicultor saldrá de Sandfort con un cargamento de ovas de salmón. Yo saldré con un cargamento igual de Berlin i en Hamburgo nos juntaremos con el 2° piscicultor. De Hamburgo iremos vía Grimsby a Liverpool de donde saldremos el 2 de Marzo con rumbo a Valparaíso. Esperamos llegar a Valparaíso el 6 de Abril".



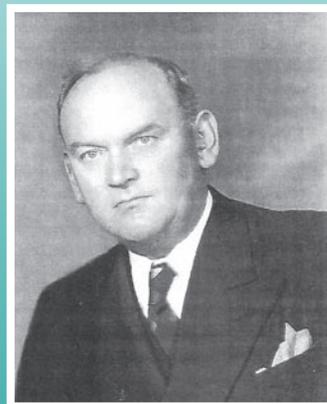
3. *“A la llegada en Valparaíso se necesita que los cajones destinados a la Estación de Ensayos en Río Blanco pasen la aduana sin abrirlos. En seguida debe estar un carro grande en la Estación de Ferrocarril en el Puerto para conducir todo con el próximo expreso a Los Andes donde debe esperar una maquina con dos carros para llevar todo a la estación de Río Blanco. Desde alla pasaran los cajones en carretón al establecimiento de piscicultura. En este deben estar en actividad todos los servicios de agua y los aparatos anexos”.*

4. *“Respecto a los dos piscicultores, que deben contratarse, puedo decir a US. que tengo en vista un práctico del Sr. Jaffé para hacer el papel de primer piscicultor. Para el 2° piscicultor debo decidirme en estos días si tomo el ayudante del Sr. Prof. Nobre en Oporto o un práctico del Sr. Prof. Henscher en Zurich, me gustaría mas el portugués, pero no sé si aceptará todas las clausulas del contrato”.*

La contratación de los piscicultores que Albert había seleccionado fracasó a último momento, por lo cual contrató al alemán Rodolfo Wilde y al polaco-alemán Pedro Golusda (Golusda, 1907).



Fotografía de la piscicultura publicada en la prensa (1905).

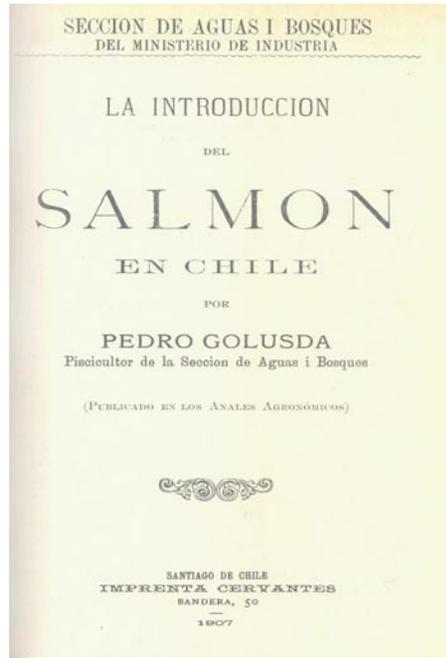


Pedro Golusda Kwossek (1885-1965)

Nació en Chroszczütz, Alta Silesia, Alemania. Realizó estudios especializados en el Instituto Agronómico en Oppeln y perfeccionó sus conocimientos en la piscicultura de Bernauchen. A principios de 1905 fue contratado por Albert como piscicultor para colaborar en el transporte de ovas de salmón desde Alemania. Llegó a Chile en abril de 1905, a través de la cordillera de los Andes, con la primera partida. Ese mismo año fue nombrado segundo piscicultor y participó en las primeras siembras de alevines en el sur de Chile. Trabajó durante 44 años en el servicio público, correspondiéndole instalar y dirigir la piscicultura de Lautaro en 1916.

Comisionado por el Gobierno (1929 y 1930) viajó a Estados Unidos para conocer la realidad de la piscicultura de ese país y seleccionar una partida de ovas de salmón, de trucha de lago y gambusias que trajo consigo a su regreso. Llegó a ocupar el cargo de Asesor Técnico de la Dirección General de Pesca y Caza. En 1911 contrajo matrimonio con doña Marta Novajas Araya con quien tuvo cuatro hijos. El 10 de enero de 1930 se le concedió su carta de nacionalización. Falleció en Lautaro el 23 de mayo de 1965.

La compra de las ovas y la contratación de los piscicultores se realizaron sin mayores contratiempos, no así el resto de las acciones programadas por Albert. En 1907 Golusda publicó un folleto que relata los pormenores del viaje con las ovas desde Hamburgo hasta su llegada a Río Blanco, que a continuación se transcribe representando información de primera mano:

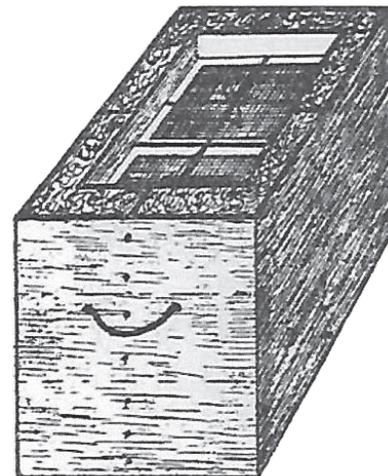


Portada de “La introducción del Salmón en Chile”, Golusda, 1907.

“El 22 de Febrero del año 1905 recibimos en buen estado en la ciudad de Hamburgo, procedentes de Staruberg (Baviera), dos cajones de ovas de salmonete; dos días después llegaba también el señor Wilde con ocho cajones mas con huevos de salmones. El total de ellas alcanzaban en suma a 400.000 i eran de las siguientes especies: Salmo salar, Salmo fario, Salmo irideus i Salmo gairdneri. Ademas recibimos una partida de peces vivos....”

Un conocido piscicultor de Alemania, nos recomendó como la ruta mas cómoda para hacer el viaje, la de Hamburgo-Grimbsby-Liverpool; sin embargo, este camino nos fué sumamente incómodo: en primer lugar, por la vuelta que tuvimos que hacer por Inglaterra; en segundo, porque en la Aduana de Grimbsby (Inglaterra) nos obligaron a que abriéramos todos los cajones para ver y registrarlos hasta el fondo.

Cajón para transporte de ovas.



El 2 de Marzo salimos de Liverpool.

En el vapor se instaló un refrigerador, el buque nos suministraba el agua dulce i además el hielo que necesitábamos. Durante el viaje nos ocupábamos en lavar las ovas cada 3 a 4 días, al mismo tiempo cuidadosamente sacábamos las enfermas o muertas. Cada semana se cambiaban éstas de un marco a otro; los que ya estaban usados eran sometidos primeramente a un baño en una disolución concentrada de permanganato de potasio i después eran enjuagados completamente...

Cuando llegábamos á las alturas del Brasil, pudimos constatar que una parte de las ovas se adelantó en el desarrollo, i como nosotros debíamos hacer el viaje por via Magallanes, el tiempo era mui largo para que esta parte se mantuviera sin nacer. Fue necesario entonces buscar un medio para llevar a la brevedad posible estas ovas a Chile. Se resolvió que el señor Albert junto conmigo debíamos hacer el viaje por via Cordillera; mientras el señor Wilde seguía viaje por el Estrecho con el resto de las ovas.

Aun no estaba resuelto por completo el problema: nosotros al emprender el viaje debíamos ver el modo cómo remediar los malos medios de transporte (Ferrocarriles, Carretelas, etc.) el poco cuidado de parte de los empleados i el calor que ascendia a cerca de 40° Celsius. Desde luego, forramos los cajones con tela de buque i pusimos entre éste i el cajon paja de arroz; para combatir el calor pusimos entre la paja pedazos de hielo. Arreglados así de este modo los cajones, hubimos que transbordarlos tres veces de un vapor a otro ántes de llegar con ellos a tierra firme. Después tuvimos media hora de viaje por un pésimo camino, después treinta i seis horas de camino en los distintos trenes, hasta que por fin llegamos a Las Cuevas (Argentina) donde tuvimos que cambiar nuevamente los cajones del ferrocarril a las carretelas en que debíamos pasar los Andes.

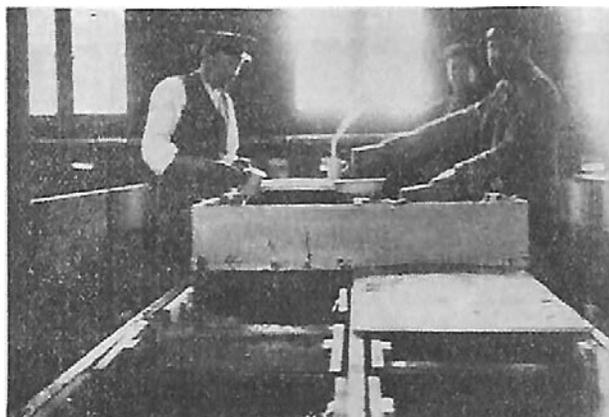


Cruce de la Cordillera de los Andes con carreta.

En la cumbre de la Cordillera, a una altura de cerca de 4.000 metros, tuvimos que soportar una terrible nevazón; el frío era extraordinario, por cuya razón nos vimos obligado a quitarles el hielo a los cajones, i para favorecerlos contra el frío fue preciso cubrirlos con aserrín, que habíamos llevado como preventivo. Cuando veníamos ya de bajada nos vimos detenidos de repente en nuestro viaje por un gran trozo de cerro, que a causa de la nieve i la lluvia se había desprendido en el día anterior i había obstruido por completo el camino. Después de mucho trabajo, logramos salvar esta dificultad i pudimos entónces seguir nuestro trayecto.

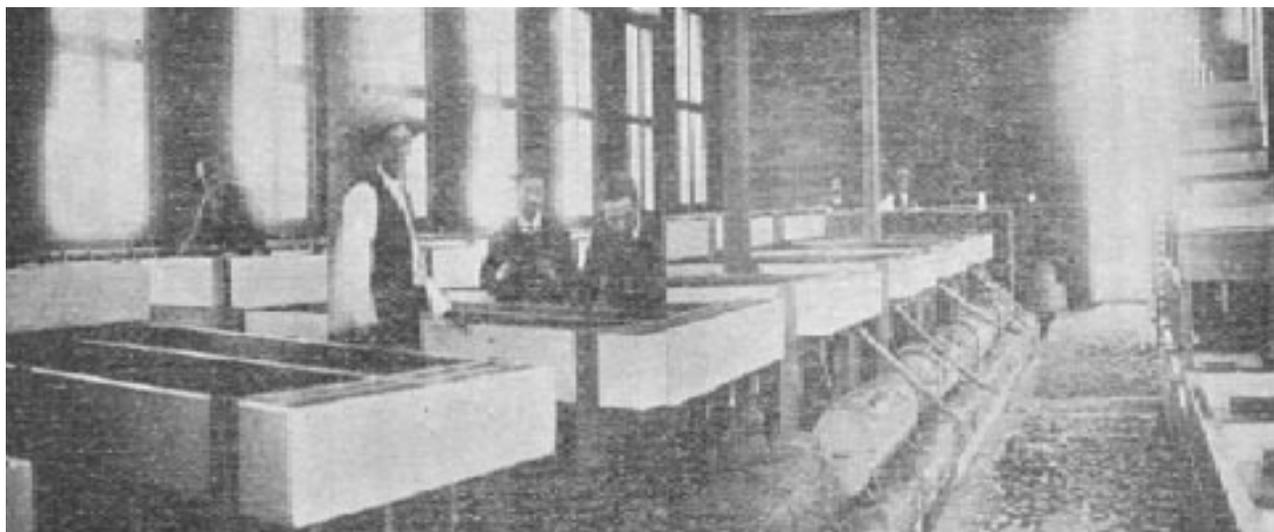
No habíamos caminado mucho cuando nos encontramos nuevamente al frente de otro obstáculo: el puente del Aconcagua estaba en mal estado con motivo de la crecida del río. Después de no pocos sacrificios lo pudimos pasar.

Por fin, después de doce horas de viaje en carretela llegamos a la una de la mañana al establecimiento de Río Blanco.



Mesa con cajas incubadoras.

Quando llegamos aquí nos encontramos con la noticia que la sala de incubación no estaba en buen estado; pues los surtidores de agua estaban descompuestos, las tablas de las doble-mesas se habían separado por el calor i aun mas, no habían cajas incubadoras. Sin embargo no había que perder un momento; en efecto, nos pusimos a trabajar con toda la actividad que fuimos capaces de desplegar: mientras el señor Albert se ocupaba del arreglo de los surtidores de agua, yo me encargaba de hacerme los aparatos incubadores i ademas del arreglo de la sala en jeneral.



Sala de incubación de Río Blanco (1905).

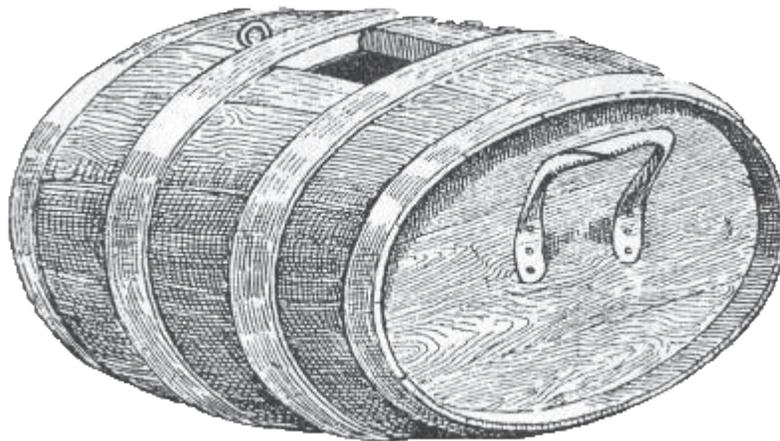
Después de veinticuatro horas de ininterrumpido trabajo vimos coronados nuestros esfuerzos, la sala arreglada i lista para la incubación. Pusimos las ovas i apenas habían transcurrido dos horas en el agua cuando comenzaron a nacer, lo que prueba que ya el tiempo estaba avanzado.

El transporte lo habíamos hecho en treinta i ocho días (4 de abril, 1905). Doce días después llegaba el señor Wilde a Valparaíso con el resto de las ovas (16 de abril, 1905). Debíamos llevarlas a Río Blanco i desde luego pusimos nuestros cajones en un vagón de ferrocarril; en previsión de un accidente los pusimos entre capas de paja de arroz. En el trayecto se quebró uno de los resortes del vagón en que iban los cajones con ovas; i éste se movía con bruscos movimientos i que a no ser por el embalaje especial usado habrían sido muy perjudiciales a las ovas” (Golusda, 1907).

A pesar de las dificultades experimentadas, las pérdidas de ovas fueron de escasa consideración. En *Salmo salar* dicha pérdida alcanzó un 5%, mientras que en las otras especies el porcentaje fue algo superior.

Hacia fines de octubre de 1905, al secar las lagunas en que se habían colocado los alevines, se obtuvieron alrededor de 200.000 peces de 4 a 5 cm, de los cuales se sembraron 198.000 en la zona centro-sur del país, en los ríos Aconcagua, Paine, Tinguiririca, Ligüemo, Maule, Cautín y Toltén (Golusda, 1907).

Golusda también describe la metodología empleada para el primer transporte de alevines para la siembras: *“Después de haberlos tenido tres días sin comer estaban en el momento preciso para emprender el viaje con ellos; al efecto salimos con una partida i los distribuimos entre los ríos Paine, Tinguiririca y Ligüemo. El transporte se efectuó en barriles ovalados de madera, éstos son hasta hoy día los mejores aparatos para el transporte de peces vivos, cuyas ventajas no han sido superadas por ningún otro.....*



Barril para transporte de alevines.

... Hemos llevado también tres cajones de hielo ... i poder así mantener siempre la temperatura baja (4-6° Cel.). Pero después, a medida que nos acercábamos al punto en que debíamos soltarlos, íbamos aumentando gradualmente la temperatura... Se debe dar por sabido de que no es conveniente dejar caer los peces desde alguna altura, sino que invertir cuidadosamente el barril en el agua”.

Esta misma metodología se aplicó para la siembra en los ríos Maule, Cautín y Toltén. El río Aconcagua fue poblado directamente desde la piscicultura.

Segundo transporte de ovas de salmónidos

A principios de diciembre de 1905, Wilde fue enviado a Europa para hacer un segundo transporte de ovas. Durante su estadía en Alemania visitó varias piscicultura: Peck, Moisburg, Eckstein, Eberswalde, Reuter, Forenede danske Ferskvands fiskerier y Vamdrup, con la finalidad de procurarse de ovas y adquirir los últimos adelantos tecnológicos.

Se compraron 350.000 ovas de las siguientes especies: salmón común, trucha de los Alpes y salmonete arcoiris. Éstas fueron trasladadas en ferrocarril desde Alemania hasta el puerto de La Pallice en Francia, luego un vapor las trasladó hasta Buenos Aires, y desde ese puerto a Chile cruzando la cordillera, lo que redujo considerablemente los tiempos de viaje.

A fines de octubre de 1906, de esta partida de ovas se obtuvo 170.000 alevines, los cuales en su mayoría fueron sembrados en los ríos Angostura, Calle-Calle y Bueno, lo que comprobó la factibilidad de transportar alevines a largas distancias en ferrocarril.

A fines de 1906 Albert, como buen comunicador que era, estimó conveniente presentar en público a los salmónidos recién nacidos provenientes de la segunda partida de ovas llegadas a Río Blanco. Eligió como escenario la concurrida Exposición de Animales de la Quinta Normal, pero “la suerte no lo acompañó” (Basulto, 2003).

Una nota de prensa de la época dice:

“Es de sentir que no pudiera llevarse a efecto la esposicion de los salmones vivos, que han sido cultivados en nuestras aguas fluviales, ya que su vista hubiera causado la admiración de muchas personas y habría servido con toda seguridad para demostrar claramente que el clima de nuestro país es tan propicio como cualquiera otro, en que estos peces alcanzan un desarrollo inmenso, para la crianza en grande escala de este factor de la industria de la pesca y mucho más es de sentir esta anomalía si se tiene presente que a su no esposicion han contribuido causales que bien pudieron ser previstas ya que ellas no fueron otra cosa que la completa falta de agua, que había de servir hasta para la bebida de los animales no acuáticos; de modo ¿cómo habían de vivir los salmones sin siquiera el agua limpia necesaria para alojarlos en el acuario? No podía ser de otra manera, i es así, que todos murieron antes que nadie, fuera de los dueños, pudiera ver estos peces criados en Rio Blanco y de los cuales todo el mundo habla” (Anónimo, 1906).

La nota ilustra el comentario con interesantes fotografías: dos con vistas de la piscicultura, y una mostrando el interior del oscuro vagón de ferrocarril utilizado para el transporte de los barriles, con abundantes mangueras para aireación y conteniendo “cien mil salmones de seis meses de edad y de cinco centímetros de largo”.

Pronto aparecieron en las noticias numerosos reportes de la presencia de salmones en todos los cursos de aguas que habían sido sembrados. En 1907 Golusda indicó que había recibido información de la existencia de salmones en distintos puntos del país: “En el Aconcagua han sido pescados por el sub-delegado señor Antonio Ruiz i por el señor Varas, tesorero fiscal de Los Andes; además otros particulares los han pescado en Limache.

En el Angostura se han sacado igualmente de ellos por el señor S. de Toro Herrera.

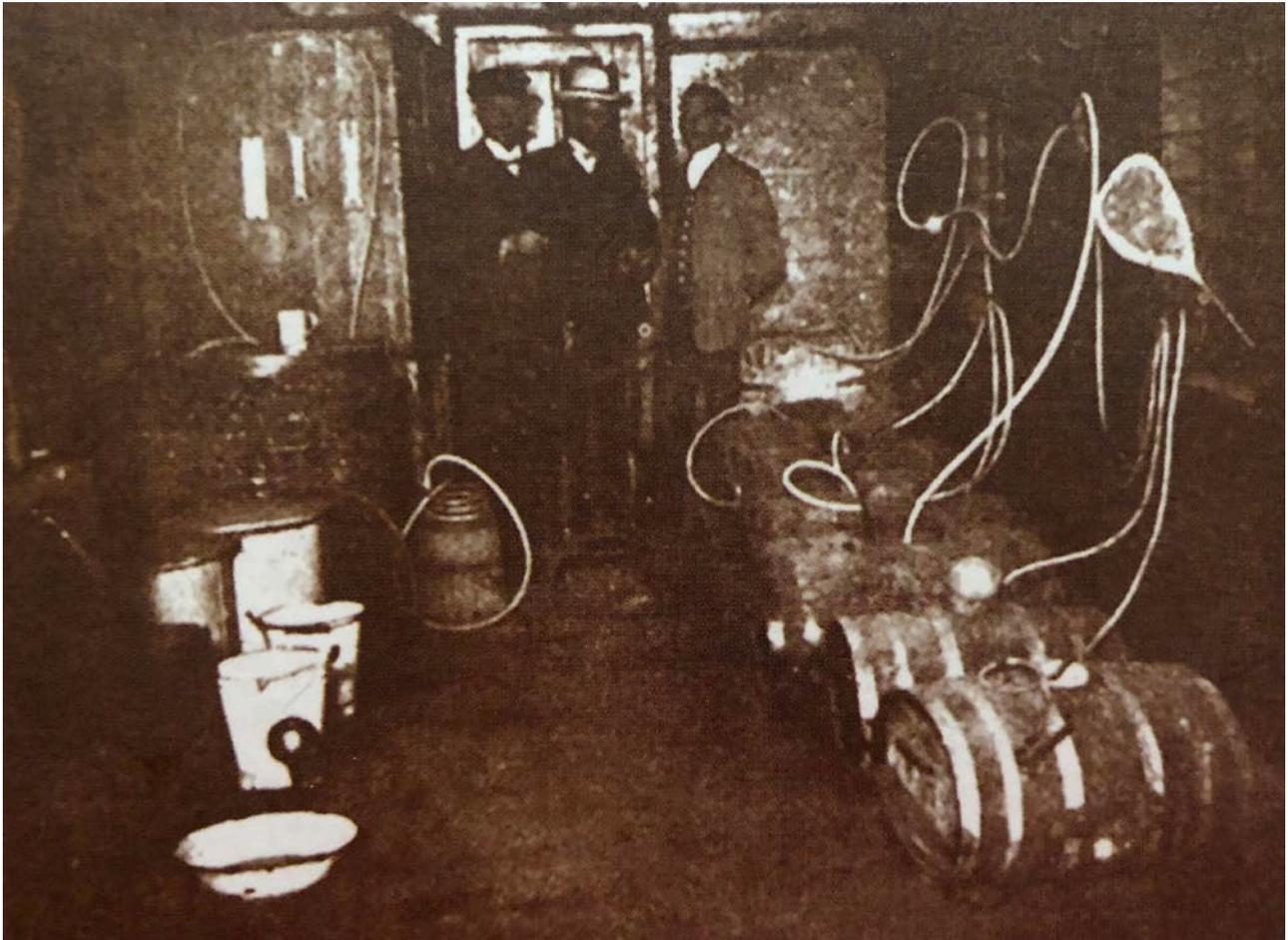
En el Paine se pescan con frecuencia los que a veces se venden en la Estacion de San Francisco de Mostazal... En el Mercado de Santiago ha comprado salmon el señor Daniel Concha, pescados, sin duda, en algún rio vecino a la capital.

En el Ligüemo y Tinguiririca se pescan estos peces de vez en cuando.

Tambien se han pescado salmones en el Cautin. En el Imperial del cual es afluente el Cautin, se han pescado varios i algunos de ellos han sido enviados por el Gobernador del Departamento, señor Matias Alarcon, a esta Seccion.

El señor doctor Francisco Puelma Tupper ha comunicado que él ha comido salmon pescado en el Tolten cerca de Pitrusquen.

Por lo que dicen las personas que han visto estos peces i lo que nosotros mismos hemos pescado en el Rio Blanco es que el tamaño de éstos es por lo demás halagüeño”.



Fotografía rescatada y retocada por Sergio Basulto y utilizada en la portada de su libro “El Largo Viaje de los Salmones a Chile, una Crónica Olvidada” y que se reproduce aquí como un documento histórico relacionado con la introducción de los salmones en Chile. Se distinguen, con dificultad, tres personas que según la nota son: Federico Albert, Rodolfo Wilde y Pedro Golusda* (Basulto, 2003).

Nuevas importaciones de ovas

En 1907 se recibió una nueva especie de salmónido, la trucha de estero o de arroyo, *Salvelinus fontinalis*. El gobierno argentino, que algunos años antes había introducido ejemplares de esta especie provenientes de Estados Unidos a la estación de piscicultura existente en Nahuelhuapi, le obsequió a Chile 20.000 huevos embrionados, cuya incubación se terminó en Río Blanco. Los alevines se sembraron en la Laguna del Inca, situada a 2.800 metros de altitud (Barros, 1961).

En 1908 Albert solicitó autorización para adquirir en el norte de Alemania ovas de salmón del Atlántico y, de paso, recoger en España ovas de trucha arcoíris y marrón que habían sido ofrecidas por ese gobierno, y que estaban disponibles en la piscicultura del Monasterio de Piedra. Este establecimiento gozaba de bastante prestigio y, dadas las temperaturas de agua allí existentes, las truchas resultantes seguramente serían apropiadas para sembrarlas en ríos del centro del país.

Se solicitaron 400.000 ovas de salmón del Atlántico, 100.000 ovas de trucha arcoíris e igual número de trucha marrón. Albert recomendó que el transporte se efectuara bajo la responsabilidad de Rodolfo Wilde, piscicultor jefe de Río Blanco. Se desconoce si esta autorización fue concedida (Basulto, 2003). Sin embargo, en 1913, Ernesto Maldonado, director general de la Sección de Aguas y Bosques del Ministerio de Industrias y Obras Públicas, escribió que se habían efectuado nuevas importaciones de ovas en los años 1908, 1910, 1911 y 1913, por lo que se puede inferir que la autorización habría sido entregada.

En 1910, Rodolfo Wilde renunció a su cargo y abandonó el servicio público siendo reemplazado por el piscicultor alemán Hugo Seifert.



Hugo Seifert.

Bajo su administración, se realizaron trabajos en la sala de incubación, construyendo un excelente pavimento del suelo. Sin embargo, modificó las mesas de incubación haciéndolas más cortas lo que complicó el manejo y disminuyó la capacidad de producción (Barros, 1923).

También organizó un vivero para alevines en un terreno situado cerca de la estación del ferrocarril de Río Blanco. Se construyeron 11 estanques y una casa. Lamentablemente, debido a que el suelo era demasiado permeable y por dificultades económicas, el vivero no pudo prestar servicio.

En entrevista concedida al diario "Las Últimas Noticias" el 25 de marzo de 1916, Seifert informó sobre el funcionamiento de la piscicultura, especialmente acerca de la producción de ovas provenientes de reproductores capturados en los ríos Aconcagua y Blanco (en 1912: 143 reproductores; 1913: 440 reproductores; 1914: 505 reproductores; 1915: 642 reproductores y 1916, sólo en los meses de enero y febrero: 230 reproductores). En 1914 la producción de ovas alcanzó la suma de 134.000 huevos embrionados.

En este mismo artículo, Seifert informó que el costo para el Estado, entre los años 1910 y 1915, fue de \$8.500.

La adecuada operación del establecimiento de Río Blanco permitió que en el año 1913 el Gobierno de Chile obsequiara al Gobierno de Bolivia 200.000 ovas de trucha arcoíris, cuyos alevines fueron sembrados en el Lago Titicaca. La operación estuvo a cargo del ingeniero agrónomo Walter Ceballos Tobar, funcionario del Ministerio de Agricultura boliviano. En 1914, una nueva remesa de ovas (48.000 de trucha fario, 3.000 de trucha arcoíris y 4.500 de trucha de arroyo), fueron enviadas a ese país (Seifert, 1916).

Adicionalmente a Seifert y a su esposa se les debe el mejoramiento y embellecimiento del entorno de la piscicultura, y la continuación de las plantaciones forestales y de árboles frutales.

En el período comprendido entre 1905 y 1910, la actividad de propagación de las especies salmonídeas del país recayó exclusivamente en el trabajo de la Piscicultura Río Blanco, abarcando desde el río Aconcagua hasta el río Bueno.

En 1910 se creó, con un millón de ovas traídas por Albert desde Europa ese mismo año, una piscicultura volante o itinerante de carácter temporal, que se conoció como piscicultura de Llanquihue, Maullín o de Puerto Varas. Su misión principal era facilitar la introducción de los salmones en los ríos más australes.

Para 1912 era patente el éxito alcanzado por las siembras realizadas en los ríos sureños, especialmente en el Cautín, por lo que al año siguiente el Consejo Superior de Bosques, Pesca y Caza resolvió crear una piscicultura a orillas de este río para continuar su población, sin tener que recurrir a la riesgosa y costosa importación de ovas. Para llevar a cabo el proyecto se comisionó a Pedro Golusda, quien adquirió un predio de 40 hectáreas en las inmediaciones de Lautaro. La piscicultura de Lautaro inauguró sus actividades en 1916 con una importación inicial de 1.300.000 ovas (Golusda, 1927).

Al entrar en funcionamiento la nueva piscicultura, los alevines producidos en Río Blanco, que eran distribuidos al principio en los ríos del centro y centro sur del país, comenzaron a ser destinados en la zona central, con excepción de los producidos en 1918, de los cuales 200.000 fueron enviados a Lautaro. De todas formas, la Piscicultura Río Blanco continuaría ligada a la aclimatación de nuevas especies de salmones del Pacífico.

BEBER

***Recuerdo gestos de criaturas
y son gestos de darme el agua.***

***En el valle del Río Blanco
En donde nace el Aconcagua,
Llegué a beber, salté a beber
En el fujete de una cascada,
Que caía crinada y dura
Y se rompía yerta y blanca.
Pegué mi boca al hervidero,
Y me quemaba el agua santa,
Y tres días sangró mi boca
De aquel sorbo del Aconcagua....***

(Extracto)





Durante la administración de Seifert, la Piscicultura Río Blanco tuvo el honor de contar en septiembre de 1915 con la estadía de una notable huésped, la profesora del Liceo de Niñas de Coquimbito (Los Andes), Lucila Godoy Alcayaga, mejor conocida por su pseudónimo Gabriela Mistral.

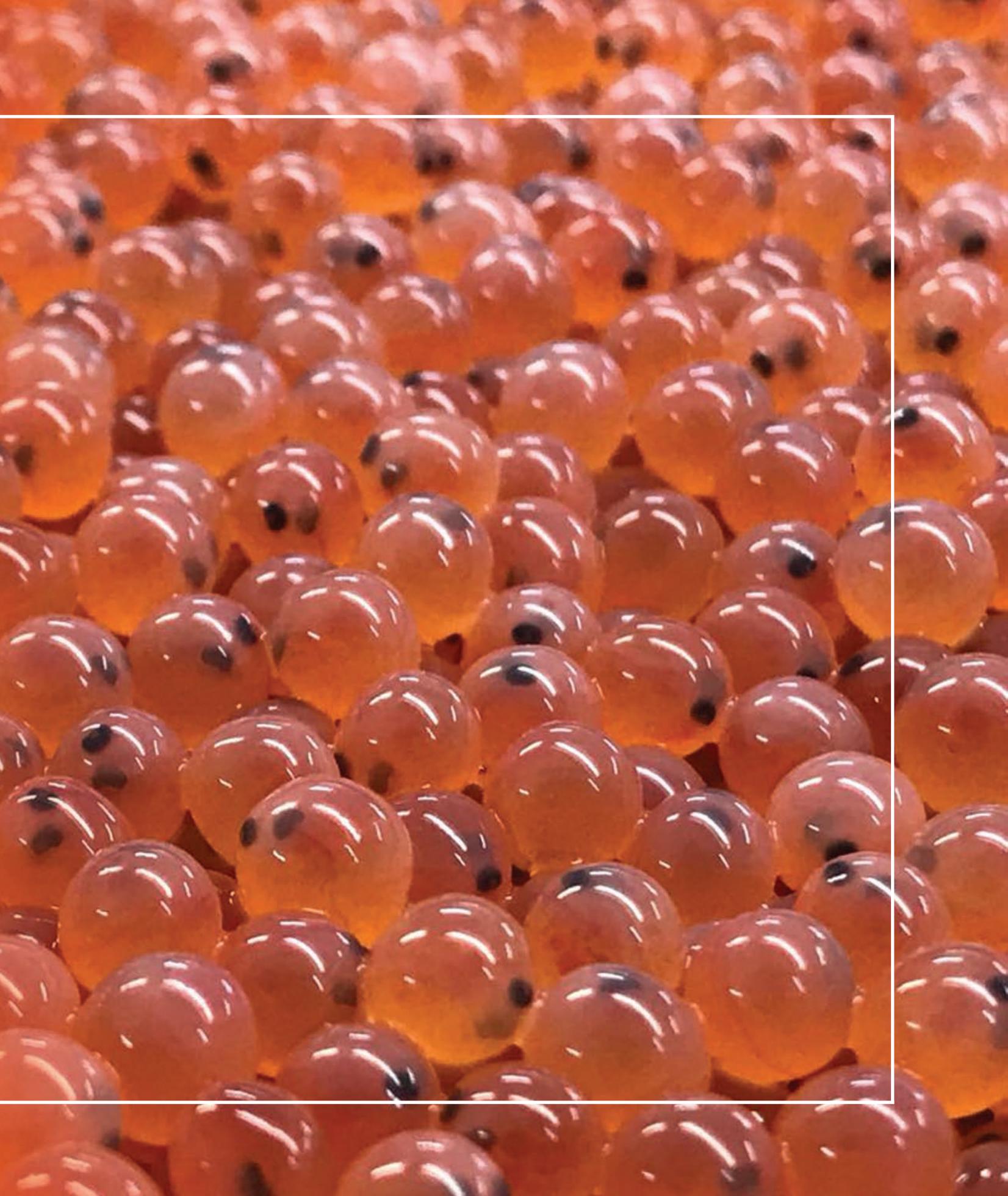
René Leiva Berríos, autor del libro “Gabriela en Saladillo” (1986), relata en palabras de la propia poetisa Gabriela Mistral, futura Premio Nobel, su visita a Río Blanco y la gran impresión que le produjo la majestad y el esplendor de la montaña: *“Soy fuerte, sin dejar de ser delicado; mi cima es aguzada y exquisita como un extremo de ala. En mi vigor hay dulzura: regado de luna soy todo cándido, un dulce niño recostado sobre el regazo profundo de los cielos”*.

Leiva Berríos agrega: *“Esta visión no fue imaginada desde el valle, Mistral llegó hasta la piscicultura en los márgenes de Río Blanco a sorber con deleite, casi con devoción, el paisaje de sueño, no de realidad, única e insospechada y desde ese instante para siempre inolvidable. Y al decir inolvidable, realmente lo fue ya que el poema “Beber”, escrito en aquella primavera de 1915, que sería seleccionado por Gabriela para su obra “TALA”, publicada en 1938, refleja su impresión ante la cascada del estero Polvareda que alimenta la piscicultura”*.

La gratitud por aquellos breves, significativos y valiosos días que pasara la poetisa en la piscicultura de Río Blanco, en compañía de la directora del Liceo de Coquimbito, Fidelia Valdés Pereira, se recuerda en una carta personal del año 1916: *“siento mucho, que por un recado no transmitido me haya privado de enviar a la señora Seifert este saludo bucólico e ingenuo (se refiere a una caja de uvas del parrón ubicado en el patio del liceo). Le ruego dé a ella estas explicaciones i acepten todos ustedes mis saludos afectuosos i mis buenos deseos de su salud. Mi jefe, que recuerda siempre conmigo las atenciones de los dueños de casa, me encarga, que les dé sus recuerdos”* (Leiva, 1986).

4

Propagación de los Salmónidos





Puente ferroviario, Osorno, 1910.

En octubre de 1909, el Presidente Pedro Montt comisionó a Federico Albert para adquirir y transportar desde Europa ovas destinadas a la estación de piscicultura volante de Llanquihue. Esta compra se autorizó por decreto N°1.690, de 31 de agosto de 1909.

Al siguiente año, Albert entregó una propuesta respecto a la organización del servicio a su cargo, en el que se incluyó un capítulo titulado “Transporte de salmones”, donde informó de su cometido en la adquisición de las ovas, describiendo el azaroso viaje de la siguiente manera:

Albert adquirió, “1.300.000 ovas de salmón (sic), de las cuales 800.000 eran salmones de Rbin, 280.000 truchas de Los Alpes, 50.000 truchas americanas y 50.000 truchas asalmonadas”. Las ovas provenían de la piscicultura de Moisburgo (Alemania).

De inmediato narra el azaroso viaje:

“El transporte salió el 17 de Febrero de la piscicultura de Moisburgo por vía terrestre a Amberes...19 de Febrero de 1910 se embarcan en el vapor Negada de la naviera KOSMOS. El 25 de Marzo llegó el vapor a Corral, el 26 se trasladaron las ovas a Valdivia en un vaporcito de río...para tomar el tren a Osorno i seguir viaje al día siguiente en 8 carretas a puerto Octai. Llegó allá después de 21 horas durante las cuales se temía de momento a momento perder todo a causa del mal estado de los caminos. El 28 se trasladaron las ovas a un vapor de la laguna de Llanquihue arribando a medio día a Puerto Varas de donde fueron conducidas otra vez en carretas hasta la piscicultura provisional al lado del río Maullín. Como la temperatura era en estos días algo elevada en las mesas incubadoras, nos demoramos dos días en temperar las ovas i así sucedió que solo el 31 de Marzo volvieron a ver el agua; es decir, después de 45 días, porque durante dos días quedaron encajonadas en Moisburgo i 2 otros días en la misma piscifactoría.

Es este transporte mas grande i el mas largo que la Seccion de Aguas i Bosques ha ejecutado con éxito” (Albert, 1910)

En El Mercurio del 10 de mayo de 1910, se informó que los alevines fueron sembrados por Pedro Golusda en el río Maullín, en la desembocadura de un riachuelo que vierte sus aguas en Puerto Rosales, ríos Petrohué, Chamizas, Coihuin (Tempe, 2002), Rahue y Puelo (Golusda, 1927).

Posteriormente se proyectaba trasladar las instalaciones de la piscicultura volante a Coihuin para introducir los salmones en los ríos Yelcho, Bodudahue, Palena y Aysén. Sin embargo, al entrar en funcionamiento la piscicultura de Lautaro en 1916, esta iniciativa no se concretó (Basulto, 2003).

Debido al éxito de las siembras realizadas en 1906 en el río Cautín, especialmente de las truchas café y arcoíris, el Consejo Superior de Bosques, Pesca y Caza comisionó a Golusda para proyectar y construir una piscicultura en un lugar denominado Ultra-Cautín, aledaño a Lautaro. Ésta inició sus actividades en 1916 con una importación de 1.300.000 ovas provenientes de Europa y su área de acción abarcaría, principalmente, del río Biobío al sur.

Administración de Rafael Barros

Después de la renuncia de Hugo Seifert en diciembre de 1917, se hizo cargo de la piscicultura el Ingeniero Agrónomo Rafael Barros Valenzuela, el primer piscicultor chileno. Sin embargo, pasado un año la piscicultura fue lamentablemente destruida por un incendio.



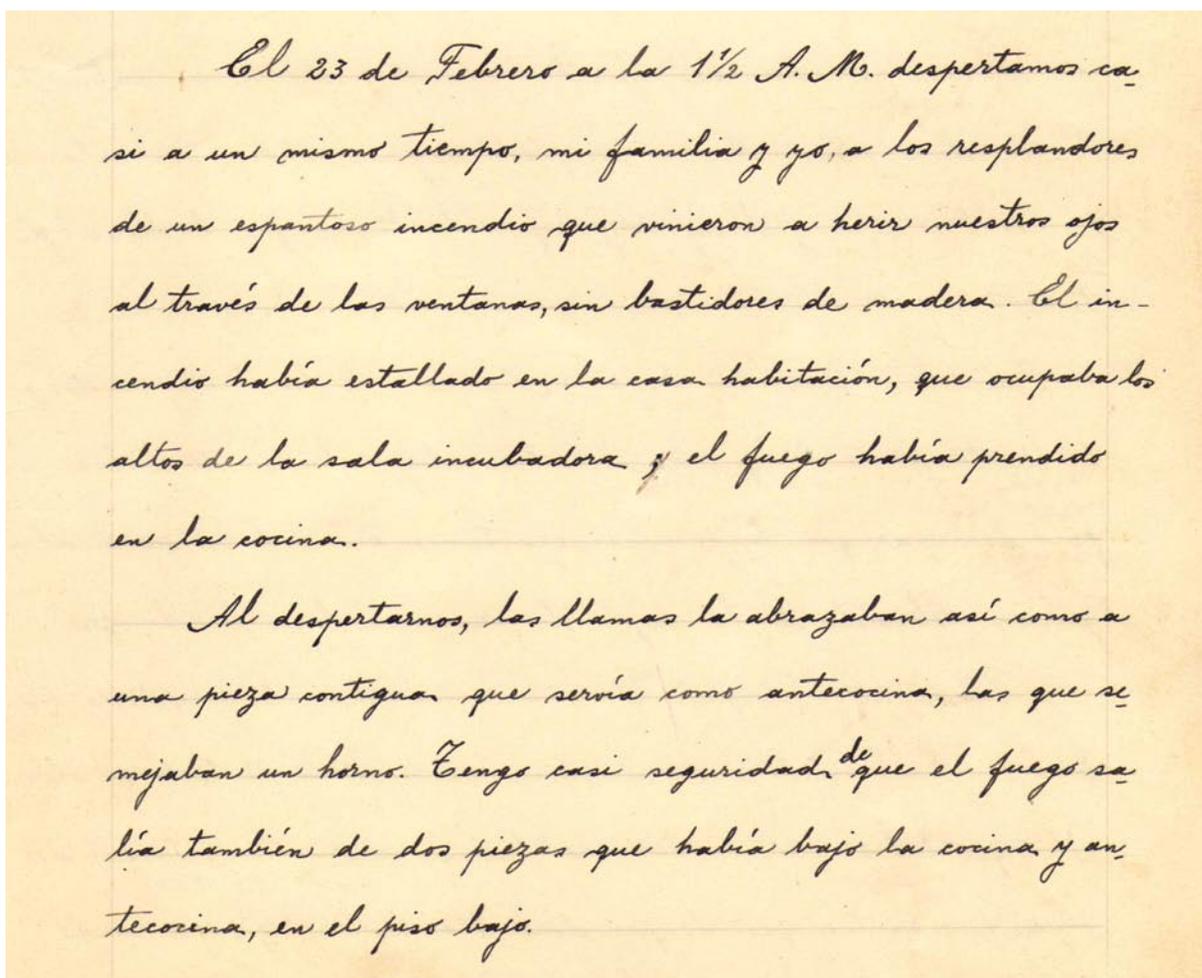
Rafael Barros Valenzuela (1890-1972)

Nació en Ranguilí (Nilahue), provincia de Curicó. Sus primeros estudios los realizó en una escuela pública de San Fernando, continuándolos en el Patrocinio de San José en Santiago. En 1912 se recibió de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Católica de Chile. Fue nombrado ayudante de Zootecnia de la cátedra del profesor Julio Besnard en esa misma universidad. En febrero de 1915 contrajo matrimonio con doña Lucrecia Valenzuela Moraga. Se desempeñó en esa institución hasta 1917, año en que se hizo cargo de la Piscicultura Río Blanco. A instancias suyas, se inició en 1924 la aclimatación del salmón rey (*Oncorhynchus tshawytscha*) y, en 1930, importó desde Estados Unidos la gambusia (*Gambusia affinis*) para combatir las plagas de mosquitos, encargándose personalmente de sembrarlas en los cursos de aguas y tranques entre las provincias de Aconcagua y Chiloé.

Barros fue un asiduo escritor, publicando 118 trabajos, aunque la mayor parte de sus publicaciones se refieren a aves de Chile, ocho de ellos tratan sobre la aclimatación de peces. Perteneció a numerosas asociaciones científicas chilenas y extranjeras.

Como piscicultor jefe de Río Blanco se preocupó de su reconstrucción, tras el incendio que destruyó en 1919 la sala de incubación y la casa del piscicultor. Terminada su misión en la piscicultura en 1927, se desempeñó como ingeniero agrónomo reforestador durante 25 años.

Extractos de la “Memoria de la Estación de Piscicultura de Río Blanco”, correspondiente al febrero de 1919, escrita por Rafael Barros:



El incendio destruyó totalmente las instalaciones de la piscicultura. En el primer piso se perdieron las mesas de incubación, las cunas y todos los materiales, artefactos y herramientas utilizados para el manejo de ovas, alevines y pesca de los reproductores. En el segundo piso se encontraba el departamento del piscicultor y su familia, donde solamente se salvaron algunas prendas de vestir.

Igualmente se perdió toda la información de la piscicultura relativa a producción, estadística y trabajos realizados. Rápidamente Barros y el personal se dedicaron a remover los escombros, limpiar el lugar y restablecer las canales de aducción y descarga de aguas.

No tuvimos más tiempo para escapar que tres o cuatro minutos y lo hicimos por la escalera de escape, cuya llave alcancé a tomar del escritorio, cuando después de haber bajado mi esposa con dos de nuestros chicos y vuelto a subir por la escalera principal, no se pudo seguir utilizando ésta por el horrible calor y el espeso y sofocante humo que lo llenaba todo.

Fui el último en bajar. A pesar de los desesperados gritos de terror de los que ya estaban abajo, traté de salvar un poco de ropa, que luego nos repartimos entre todos para abrigarnos. El resto de la noche lo pasamos bajo un bosque.

Una hora después de esta escena de horror, todo había concluido: del airado edificio de madera pintado al óleo, sólo quedaba un montón de brasas ardientes y trozos de vigas humeantes, que desprendían llamas de vez en cuando.

¿Cómo se declaró este incendio? Nunca he podido establecerlo de modo preciso. Nosotros teníamos sumo cuidado

El 20 de octubre de 1919 el director general de los Servicios de Bosques, Pesca y Caza, Ernesto Maldonado, llegó al recinto acompañado de un arquitecto para elaborar los planos para la construcción de una nueva sala de incubación y casa habitación.

Para mí no hay otra explicación posible sino que el siniestro fué provocado por manos criminales; y tengo las más serias sospechas para creer que su autor fué el antiguo mayordomo, conocido por Antonio Moreno; pero cuyo verdadero nombre es Antonio Barraza, coquimbano, hombre activo e inteligente; pero hipócrita, cobarde y un perfecto cínico, a quien había despedido del establecimiento hacía diez días, por sus repetidas insolencias y su pública inmoralidad. Indudablemente ésta fué la injustificada venganza del castigo que me vi obligado a imponerle.

En los últimos meses de 1919 se procedió a pescar reproductores para recomenzar la producción de ovas y alevines. Luego, a principios de 1920, Barros construyó una sala de incubación provisoria en el sitio en que estaba la sala destruida. Ésta consistía en un galpón fabricado con madera producida en la misma piscicultura y techado con las planchas de zinc recuperadas. Dos de sus paredes se cubrieron con quinchas de ramas para proteger del sol las mesas de incubación. Se construyeron diez mesas, cada una con dos cunas de incubación.

A pesar de la precariedad de la sala la actividad de producción de ovas y alevines se mantuvo, sorteando los problemas de la falta de fondos. En 1924 la remesa de estos se retrasó siete meses, dependiendo de "la buena voluntad de los acreedores para el suministro de insumos para alimentar los peces" (Barros, 1924).

La alimentación de los reproductores dependía principalmente de la compra de hígados de vacunos y equinos; sin embargo, debido a la escasez del producto por el decomiso en el matadero (dada la existencia de los parásitos en la carne), el único proveedor obtenía mejores precios en la venta al público. Lo anterior motivó a probar otras alternativas, como sangre cocida y larvas de moscas producidas en la piscicultura, aunque con malos resultados nutricionales.

La deficiente alimentación de los reproductores ocasionó una baja calidad en las ovas, alcanzándose mortalidades de hasta un 80%, mismo motivo por la cual la tasa de mortalidad en el alevinaje era elevada (Barros, 1924). Otro problema se generó debido a las faenas de la minera Cristóbal Colón, ubicada en Saladillo, aledaña a la piscicultura, la que a principios de 1923 inició, en el proceso de concentración del mineral, el uso de aceite y creosota, ocasionando alta mortalidad en la población de peces de los ríos Blanco y Aconcagua.

Esto fue informado en agosto a la Inspección de Bosques, Pesca y Caza, y al gobierno. A pesar de las repetidas denuncias y quejas, y no obstante las claras y terminantes disposiciones de la ley de septiembre de 1916, que obligó a la minera “El Teniente” a construir decantadores para las aguas residuales, la minera Cristóbal Colón continuó contaminando las aguas hasta enero de 1927.

Si bien la piscicultura se surtía de aguas del estero Polvareda, afluente del río Blanco, la contaminación disminuyó la población de peces que la proveía de reproductores (Barros, 1927). Las especies producidas en ese momento eran la trucha arcoíris, la trucha fario y la trucha de arroyo.

El 18 de abril de 1924 llegó, en la motonave “Tosca”, una partida de 250.000 huevos de salmón rey, *Oncorhynchus tshawytscha*, obsequiadas por el Gobierno de Estados Unidos. Debido al largo viaje (97 días), las ovas se encontraban en mal estado, aun así se pusieron en incubación en la Piscicultura Río Blanco, y, a pesar de la mortalidad de un 50%, los alevines obtenidos se criaron hasta agosto. Ese mismo mes Pedro Golusda, de la piscicultura de Lautaro, transportó alrededor de 70.000 de estos alevines hasta dicho establecimiento, siendo sembrados en los ríos Cautín, Maullín, Cochamó y Puelo (Barros, 1924 y 1961).

A fines de 1926 la piscicultura de Río Blanco, gracias a los esfuerzos de la Dirección General del Servicio de Pesca Marítima y Fluvial, fue dotada de un nuevo edificio con una sala de incubación, un laboratorio para el desove y un desván para guardar las herramientas, utensilios y redes. Esta infraestructura fue obra del ingeniero Humberto Pizarro.



Nueva instalación de la piscicultura, construida en 1926.

La sala de incubación tenía diez mesas de concreto: ocho dobles y dos sencillas con una capacidad de un millón de ovas. Además, contaba con todos los sistemas de aducción, suministro y regulación del agua (Barros, 1926).

Con estas nuevas instalaciones, y el suministro de hígados asegurado, la producción de ovas y alevines aumentó notablemente durante 1927 (Tabla 1).

Tabla 1. Producción de ovas y alevines entre 1919 y 1927.

Año	Especie	Reproductores				Producción	Total alevines	Siembra total	
		Silvestres		Desovados		Ovas		N° alevines	Lugar
		Macho	Hembra	Macho	Hembra				
1919	<i>Fario</i>	76					Sin producción		
	<i>Arcoíris</i>	17							
	<i>Fontinalis</i>	2							
1920	<i>Fario</i>	275		87	167	107.480	120.500	No sembrados	
	<i>Arcoíris</i>	33		12	10	8.150			
	<i>Fontinalis</i>	8		50	96	43.350			
1921	<i>Fario</i>	45	38	87	188	106.980	100.000	Laguna del Inca Laguna Lo Aguila-Estero Angostura Ríos Aconcagua y Blanco	
	<i>Arcoíris</i>	7	9	14	22	26.110			
	<i>Fontinalis</i>	5	6	93	40	35.650			
1922	<i>Fario</i>	189	91	96	229	115.500	97.000	Estero Arrayán - Piuquenes 0 Estero Arrayán - Piuquenes	
	<i>Arcoíris</i>	53	31	9	10	9.630			
	<i>Fontinalis</i>	32	55	47	122	47.310			
1923	<i>Fario</i>	118	89	117	316	162.330	183.000	Río Aconcagua Estero Arrayán Río Aconcagua	
	<i>Arcoíris</i>	34	31	17	31	27.870			
	<i>Fontinalis</i>	22	21	56	142	45.180			
1924	<i>Fario</i>	127	105	84	266	100.760	s/i	Río Blanco Río Blanco Río Blanco	
	<i>Arcoíris</i>	22	13	20	42	25.565			
	<i>Fontinalis</i>	2	3	29	85	30.900			
1925	<i>Fario</i>	111	112	107	304	125.140	175.000	Río Blanco Río Tinguiririca Laguna del Inca	
	<i>Arcoíris</i>	7	13	22	55	42.170			
	<i>Fontinalis</i>	3	3	30	78	38.200			
1926	<i>Fario</i>	236	158	86	285	127.225	80% mortalidad	s/i	
	<i>Arcoíris</i>	6	16	27	42	34.160			
	<i>Fontinalis</i>	7	20	9	46	9.770			
1927	<i>Fario</i>	263	176	194	510	315.620	307.900	Río Blanco Laguna del Inca Laguna Horcones Río Claro Río Aconcagua Río Blanco Río Aconcagua Río Blanco Laguna del Inca	
	<i>Arcoíris</i>	19	26	36	63	73.260			
	<i>Fontinalis</i>	17	25	37	62	44.680			

Al examinar las memorias anuales de la piscicultura se puede constatar que las labores del establecimiento no solo se referían a la producción de alevines y su siembra, sino que a otras actividades que exigían grandes esfuerzos económicos y humanos, especialmente para el piscicultor a cargo del establecimiento.

Paralelamente, Federico Albert fue el iniciador y propulsor de las plantaciones de bosques estatales y aprovechó los terrenos de la piscicultura, que están a una altitud de 1.570 metros sobre el nivel del mar, para realizar ensayos forestales en la montaña con varias especies de árboles, tales como: acacia blanca, olmo europeo, fresno americano, sauce mimbre, sauce llorón, álamo común, encina europea, piñón del Brasil, ciprés de Monterrey, ciprés de Portugal, ciprés del Himalaya, ciprés siempre verde, pino de Monterrey, pino blanco americano, pino marítimo, secuoya y cedro, además del ensayo con plantaciones de árboles frutales (Barros, 1927).

Así también, durante los diez años de su jefatura, Rafael Barros, comisionado por los Servicios Agrícolas realizó varios estudios ornitológicos relacionados con la caza y la agricultura, y un estudio de las aves de la cordillera de Aconcagua. Además, colaboró en el estudio de las modificaciones de la Ley de Pesca, y con el Proyecto de Ley y Reglamento de Caza.

Entre 1925 y 1926 la dirección del Servicio le pidió realizar un estudio de cruzamientos entre las especies de salmónidos existentes en la piscicultura (trucha fario, arcoiris y de arroyo), y por Oficio N°85 del 20 de noviembre de 1926 comunicó los resultados obtenidos. En la Memoria de 1927 acota: “...aunque estoy convencido de que nada práctico y conveniente para Chile, puede obtenerse con estas operaciones. Los cruzamientos entre los salmónidos, si llegan a dar algún producto útil, éste no podría aprovecharse en las aguas libres del país, porque constituirían un elemento perturbador y destructor de las especies” (Barros, 1927).

Otra de las actividades importantes que debió enfrentar el personal de la piscicultura fue reparar los daños producidos en las instalaciones a causa del severo clima de montaña, especialmente en el camino que la une con el pueblo de Río Blanco, el que es de gran importancia para su funcionamiento. La mantención de éste generó un gran desgaste, en términos financieros y humanos, ya que las avenidas de agua y piedras eran muy frecuentes, especialmente durante el invierno por las lluvias y la nieve, y en primavera por el deshielo.

En la memoria de enero de 1928, Barros escribió: “También agregaré que, con aprobación superior tengo en trámite mi permuta con el señor Administrador de las Dunas de Llico, don Miguel Valderrama. Sólo espero el Decreto Supremo de aceptación de la permuta, para hacer el cambio”.

El 26 de enero de 1928, por Decreto Supremo N°155, se hizo cargo de la Piscicultura Río Blanco Miguel Valderrama Vásquez; acogiéndose a retiro en mayo de 1930, por lo que su administración solo duró dos años y medio.

Varios piscicultores le sucedieron en el período comprendido entre 1930 y 1940: Juan de la Cruz Pérez, Félix Koch Krefft y Onofre Rivera. A pesar de los cambios de administración, esta fue una década importante por el aumento de la producción de alevines de las especies de truchas, que en 1940 sobrepasó el millón (Tabla 2); las nuevas importaciones de ovas de salmones desde Estados Unidos; el mejoramiento de la infraestructura de la piscicultura; el aumento en la superficie del predio; y la actividad forestal que enfrentó nuevos requerimientos.

Tabla 2. Producción con reproductores nacionales.

Año	Especie	N° de reproductores		Ovas	Alevines	Total alevines
		Machos	Hembras			
1928	<i>Fario</i>	200	450	313.057	197.226	248.062
	<i>Arcóiris</i>	45	105	63.550	31.775	
	<i>Arroyo</i>	10	45	26.611	16.766	
	<i>S. Rey</i>	3	6	3.500	2.295	
1929	<i>Fario</i>	223	556	312.660	205.696	248.746
	<i>Arcóiris</i>	15	23	21.300	20.000	
	<i>Arroyo</i>	12	51	29.000	23.050	
1930	<i>Fario</i>	157	517	371.500	289.000	356.000
	<i>Arcóiris</i>	21	59	45.000	30.000	
	<i>Arroyo</i>	14	24	40.000	37.000	
1931	<i>Fario</i>	175	428	352.500	350.500	352.500
	<i>Arcóiris</i>	19	30	56.000	s/i	
	<i>Arroyo</i>	3	6	2.000	2.000	
1932	<i>Fario</i>	96	246	269.000	199.500	199.800
	<i>Arcóiris</i>	21	32	56.000	s/i	
	<i>Arroyo</i>	S/I	S/I	s/i	s/i	
	<i>Nerka</i>	5	9	1000	300	
1936	<i>Fario</i>	129	632	455.500	387.000	498.900
	<i>Arcóiris</i>	31	70	117.000	100.000	
	<i>Arroyo</i>	9	18	14.000	11.900	
1937	<i>Fario</i>	221	728	449.000	404.000	545.000
	<i>Arcóiris</i>	9	19	16.000	15.000	
	<i>Arroyo</i>	32	78	140.000	126.000	
1938	<i>Fario</i>	230	780	560.000	505.000	658.000
	<i>Arcóiris</i>	27	82	150.000	137.000	
	<i>Arroyo</i>	7	20	18.000	16.000	
1939	<i>Fario</i>	217	815	590.000	561.000	678.000
	<i>Arcóiris</i>	38	112	205.000	105.000	
	<i>Arroyo</i>	5	18	13.000	12.000	
1940	<i>Fario</i>	227	884	620.000	586.000	1.019.000
	<i>Arcóiris 1</i>	58	143	250.000	195.000	
	<i>Arcóiris 2*</i>			300.000	225.000	
	<i>Arroyo</i>	9	21	14.000	13.000	

*Arcóiris 2 fueron ovas enviadas desde la Piscicultura Lautaro para evitar o disminuir cosanguinidad.

La actividad de siembras en la zona central del país está bien documentada en las memorias anuales de la piscicultura, y lo interesante es que no sólo se limita a señalar los cursos de aguas sembrados, sino que se informa del número de alevines distribuidos en cada uno de ellos (Tabla 3).

Tabla 3. Lugares de siembra entre 1928 y 1940.

Año	Especies	N° de alevines	Lugar de siembra
1928	<i>Fario</i>	180.226	Río Aconcagua
	<i>Fario</i>	17.000	Río Blanco
	<i>Arcótrix</i>	25.000	Ríos de Santiago
	<i>Arcótrix</i>	6.675	Río Blanco
	<i>Arroyo</i>	14.766	Río Blanco
	<i>Arroyo</i>	2.000	Pisc. de Lautaro
	<i>S. Rey</i>	1.295	Río Aconcagua km 40
	<i>S. Rey</i>	1.000	Pisc. de Lautaro
1929	<i>Fario</i>	12.000	Estero Nogales
	<i>Fario</i>	193.696	Río Cachapoal
	<i>Arcótrix</i>	10.000	Laguna Lo Aguila
	<i>Arcótrix</i>	10.000	Río Claro
	<i>Arroyo</i>	25.000	Río Los Leones
	<i>S. Rey</i>	800	Río Cautín Lautaro
1930	<i>Fario</i>	40.000	Ríos Maipo Y Angostura
	<i>Fario</i>	85.000	Río Cachapoal y afluentes
	<i>Fario</i>	40.000	Jahuel
	<i>Fario</i>	80.000	Salamanca
	<i>Fario</i>	18.000	Estero Ojos de Agua
	<i>Fario</i>	26.000	Río Blanco
	<i>Arcótrix</i>	10.000	Río Maipo
	<i>Arcótrix</i>	5.000	Río Cachapoal
	<i>Arcótrix</i>	5.000	Jahuel
	<i>Arcótrix</i>	10.000	Salamanca
	<i>Arroyo</i>	10.000	Río Cachapoal y afluentes
	<i>Arroyo</i>	5.000	Jahuel
	<i>Arroyo</i>	10.000	Salamanca
	<i>Arroyo</i>	8.000	Estero Ojos de Agua
<i>Arroyo</i>	4.000	Río Blanco	
1931	<i>Fario</i>	9.500	Río Blanco
	<i>Fario</i>	126.000	Río Piuquenes
	<i>Fario</i>	100.000	Río Los Leones
	<i>Fario</i>	65.000	Estero Ojos de Agua
	<i>Fario</i>	50.000	Ríos de Santiago
	<i>Arcótrix</i>	10.000	Río Los Leones

Año	Especies	N° de alevines	Lugar de siembra
1931	<i>Arcótris</i>	40.000	Ríos de Santiago
	<i>Arroyo</i>	2.000	Río Los Leones
	<i>S. Nerka</i>	4.300	Estero Polvareda
1936	<i>Fario</i>	130.000	Ríos de Santiago
	<i>Fario</i>	60.000	Río Colorado
	<i>Fario</i>	60.000	Río Piuquenes
	<i>Fario</i>	50.000	Río Los Leones
	<i>Fario</i>	50.000	Río Juncal
	<i>Fario</i>	37.000	Estero Ojos de Agua
	<i>Arcótris</i>	60.000	Estero Polvareda
	<i>Arcótris</i>	20.000	Río Los Leones
	<i>Arcótris</i>	20.000	Río Piuquenes
	<i>Arroyo</i>	11.900	Río Los Leones
1937	<i>Fario</i>	10.000	Club Alemán de Pesca-Stgo.
	<i>Fario</i>	50.000	Asoc. Pesca y Caza de Valpo.
	<i>Fario</i>	127.000	Asoc. Pesca y Caza de Stgo.
	<i>Fario</i>	20.000	Salamanca
	<i>Fario</i>	3.000	Santiago - Bolivia
	<i>Fario</i>	60.000	Río Colorado
	<i>Fario</i>	50.000	Río Juncal
	<i>Fario</i>	40.000	Estero Riecillo
	<i>Fario</i>	44.000	Río Los Leones
	<i>Arcótris</i>	20.000	Asoc. Pesca y Caza de Valpso.
	<i>Arcótris</i>	30.000	Asoc. Pesca y Caza de Stgo.
	<i>Arcótris</i>	50.000	Estero Polvareda
	<i>Arcótris</i>	26.000	Río Piuquenes
	<i>Arroyo</i>	15.000	Río Piuquenes
1938	<i>Fario</i>	220.000	Asoc. De Pesca de Valpso.
	<i>Fario</i>	230.000	Asoc. Pesca y Caza de Stgo.
	<i>Fario</i>	30.000	Santiago Sr. A. Mackenna
	<i>Fario</i>	25.000	Río Piuquenes
	<i>Arcótris</i>	30.000	Río Piuquenes
	<i>Arcótris</i>	10.000	Asoc. De Pesca de Valpso.
	<i>Arcótris</i>	22.000	Río Los Leones
	<i>Arcótris</i>	40.000	Estero Polvareda
	<i>Arcótris</i>	30.000	Laguna de Castro
	<i>Arcótris</i>	5.000	Laguna del Inca
	<i>Arroyo</i>	16.000	Río Piuquenes

1932 - 1935: Sin información

Año	Especies	N° de alevines	Lugar de siembra
1939	<i>Fario</i>	200.000	Asoc. Pesca y Caza de Stgo.
	<i>Fario</i>	150.000	Asoc. Pesca y Caza de Stgo.
	<i>Fario</i>	50.000	Río Piuquenes
	<i>Fario</i>	50.000	Río Los Leones
	<i>Fario</i>	40.000	Estero Polvareda
	<i>Fario</i>	30.000	Laguna del Inca
	<i>Fario</i>	10.000	Estero Campos de Ahumada
	<i>Fario</i>	31.000	Estero Ojos de Agua
	<i>Arcoíris</i>	50.000	Asoc. Pesca y Caza de Valpso.
	<i>Arcoíris</i>	30.000	Asoc. Pesca y Caza de Stgo.
	<i>Arcoíris</i>	30.000	Río Piuquenes
	<i>Arcoíris</i>	23.000	Río Los Leones
	<i>Arcoíris</i>	30.000	Laguna de Castro
	<i>Arcoíris</i>	2.000	División de pisc. - Argentina
	<i>Arroyo</i>	12.000	Estero Polvareda
1940	<i>Fario</i>	210.000	Asoc. Pesca y Caza de Valpso.
	<i>Fario</i>	50.000	Río Juncal
	<i>Fario</i>	50.000	Río Aconcagua
	<i>Fario</i>	50.000	Río Colorado
	<i>Fario</i>	50.000	Río Los Leones
	<i>Fario</i>	50.000	Río Piuquenes
	<i>Fario</i>	50.000	Estero Riecillo
	<i>Fario</i>	50.000	Estero Polvareda
	<i>Fario</i>	26.000	Estero Ojos de Agua
	<i>Arcoíris</i>	100.000	Asoc. Pesca y Caza de Valpso.
	<i>Arcoíris</i>	50.000	Río Piuquenes
	<i>Arcoíris</i>	50.000	Río Los Leones
	<i>Arcoíris</i>	30.000	Río Aconcagua
	<i>Arcoíris</i>	28.000	Río Colorado
	<i>Arcoíris</i>	50.000	Estero Polvareda
	<i>Arcoíris</i>	100.000	Laguna de Castro
<i>Arcoíris</i>	12.000	República Argentina	
<i>Arroyo</i>	13.000	Río Piuquenes	
Total		4.721.158	

En este período se distribuyó un total de 4.721.158 alevines de la producción de la piscicultura (Valderrama, 1928, 1929; Kock, 1930; Pérez, 1931; Rivera 1937-1940).

El 13 de febrero de 1930, Pedro Golusda trajo desde Estados Unidos una partida de 989.000 ovas de varias especies de salmónidos, la que fue incubada en la piscicultura de Río Blanco. De acuerdo a Kock (1930), en la memoria anual del mismo año se señala que las ovas recepcionadas eran de las siguientes especies:

Salmón nerka (<i>Oncorhynchus nerka</i>)	114.000
Salmón rey (<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>)	200.000
Salmón plateado (<i>Oncorhynchus kisutch</i>)	225.000
Coregonos (<i>Coregonus clupeiformes</i>)	250.000
Trucha de lago (<i>Salvelinus namaycush</i>)	200.000

125.000 ovas de coregonos fueron sembradas directamente en los siguientes lagos:

Lago Villarrica:	32.000
Lago Riñihue:	32.000
Lago Puyehue:	30.000
Lago Llanquihue:	21.000
Lago Todos Los Santos:	10.000

De las ovas restantes se obtuvieron las siguientes cantidades de alevines:

Salmón nerka:	106.000
Salmón rey:	116.700
Salmón plateado:	100.300
Coregonos:	60.000
Trucha de lago:	4.000

Las tasas de mortalidad fueron bastante altas, alcanzando el 99% en las truchas de lago y el 42% en salmón rey, mientras que en coregonos y salmón nerka fueron considerablemente menores. El piscicultor José de la Cruz Pérez lo atribuyó a las altas temperaturas del mes de febrero: entre 14° y 16°C.

Las siembras de los alevines obtenidos estuvieron a cargo del personal de las pisciculturas de Lautaro y Río Blanco.

- Los alevines de coregonos fueron sembrados en marzo de 1930 en los lagos Villarrica, Riñihue, Ranco y Llanquihue, en lotes de 15.000 en cada lugar (Koch, 1930).
- Los alevines de trucha de lago fueron sembrados en junio del mismo año en los lagos Villarrica, Riñihue, Puyehue y Llanquihue en lotes de 1.000 en cada uno (Koch, 1930).
- Los alevines de las especies de salmones del Pacífico fueron sembrados en diferentes ríos entre junio y octubre de 1930 (Tabla 4).

Tabla 4: Siembra de alevines de salmón del Pacífico en 1930.

Mes	Lugar	Rey	Plateado	Nerka
Junio	Río Cautín	4.000	4.000	4.000
	Río Toltén	4.000	4.000	4.000
	Lago Villarrica	0	0	1.000
	Río San Pedro	4.000	4.000	4.000
	Lago Riñihue	0	0	1.000
	Río Llollehue	4.000	4.000	5.000
	Río Rahue	4.000	4.000	5.000
	Lago Puyehue	0	0	1.000
	Río Maullín	4.000	4.000	5.000
	Lago Llanquihue	0	0	1.000
	Río Coihueco	5.000	5.000	5.000
	Río Puelo	5.000	5.000	5.000
	Río Bududahue	5.000	6.000	5.000
Agosto	Río Aysen	10.000	20.000	20.000
Septiembre	Río Malleco	3.400	6.700	6.600
	Río Cautín	3.300	6.600	6.700
	Río Toltén	3.300	6.700	6.700
	Lanco	5.000	10.000	10.000
	Lago Llanquihue	5.000	10.000	10.000
Octubre	Río Petrohue	25.000	0	0
	Río Los Leones	11.100	0	0
	Río Los Leones	11.100	0	0
Total		116.200	100.000	106.000

Después de esta intervención, la piscicultura de Río Blanco no participó en la aclimatación de salmones del Pacífico hasta fines de la década de los sesenta, limitándose a la incubación y alevinaje de algunas partidas de ovas de salmón plateado o coho, que fueron enviadas a la piscicultura de Lautaro.

Su principal actividad estaba relacionada con acciones de repoblación en la zona norte y central del país, mediante la reproducción del plantel de las tres especies de truchas: fario, arcoíris y de arroyo. Además, dependiendo de la demanda de alevines, la captura de reproductores en los cursos de agua aledaños a la piscicultura exigía un esfuerzo enorme para el personal. Los peces se capturaban mediante trampas, redes o simplemente desviando en parte el curso del agua para extraerlos a mano. Hay que señalar que son cursos de agua de montaña, muy torrentosos y con temperaturas de 2 a 4°C.

Al igual como sucedía en 1924, la producción de ovas y alevines presentó un reto importante que se relacionaba con la poca cantidad de alimento entregada, lo que ocasionaba una baja producción de huevos, y de mala calidad.

En las memorias anuales de los diferentes piscicultores, es notable la insistencia en señalar y relacionar los resultados en la incubación y del alevinaje con la disponibilidad del alimento.

En la tabla 2 se puede observar que entre 1936 y 1940 la producción de alevines aumentó significativamente y, según las memorias, el suministro de hígados alcanzó a seis unidades semanales. Además, se contó con la adquisición de caballares o mulares accidentados o viejos, cuya carne se molía y se les suministraba a los reproductores.

De 1928 a 1940, periodo en que se cuenta con información mensual y anual de las actividades de la piscicultura, hay que destacar que la labor desarrollada por los piscicultores y por el personal contemplaba también la producción forestal: plantaciones para ensayar especies aptas para la cordillera y producción de semillas de las diferentes especies de árboles para enviarlas a viveros del Estado.

En 1926, Barros presentó un proyecto a la dirección del servicio con el objeto de obtener la cesión de cinco cuadras del fundo fiscal El Sauce para construir nuevos estanques y aumentar la producción. El Ministerio de Guerra, del que dependía el fundo, en principio se opuso, pero en 1928 por Decreto Supremo N°1656, cedió al Ministerio de Fomento una porción de terreno de 3 ha. colindante con el límite norte de la piscicultura.

El administrador del fundo, Miguel Velasco, acompañado del contador del ejército entregaron la posesión efectiva del terreno a Miguel Valderrama, quien lo recibió con fechas 11 de agosto de 1928, de acuerdo a la instrucción de la jefatura del servicio por Oficio N°2123 del 15 de agosto de 1928.

Se dispuso que el Departamento de Tierras y Colonización estableciera una estación experimental de árboles forestales adaptables a la región cordillerana, y que se entregaran a la Dirección de Remonta, Cría y Fomento del Ejército, las especies arbóreas necesarias de conformidad con los artículos N°54 a 60 del Reglamento de la Ley de Bosques.

Para cumplir con lo decretado, se creó un vivero forestal con 24 platabandas. La jefatura del servicio envió a la piscicultura 48 kilos de semillas de 25 especies de árboles, nacionales y extranjeros, para iniciar la siembra de almácigos. Junto con ello se recibieron, en diferentes estados de desarrollo, desde el vivero forestal de Linares 432 árboles de tres especies y, desde el de San Fernando, 14.000 árboles de ocho especies diferentes para ser plantados.

El Ministerio de Guerra por orden ministerial C.I. N°166 del 31 de enero de 1929 cedió un nuevo retazo de terreno, adyacente al anterior, dándose posesión efectiva al Ministerio de Fomento el 13 de febrero de 1929. El administrador del fundo El Sauce hizo nuevamente entrega a Miguel Valderrama de este terreno con una superficie de aproximadamente 3 ha. Con esta nueva porción la superficie total de la piscicultura pasó a tener 13,5 ha.

Las obras en la piscicultura no se detuvieron y, debido a la gran afluencia de visitantes, el personal debió abocarse a la habilitación de espacios. Para estos efectos se dispuso de 256 metros lineales de senderos, 20 puentes, barandas y portadas, y se construyeron 5 mesas grandes con 25 asientos y una fuente con agua para bebida y aseo (Valderrama, 1928).

También se dotó de una planta hidroeléctrica, cuyo estudio fue encargado al ingeniero Walter Schieferdecher de la Compañía Sudamericana de Electricidad. El proyecto tuvo un costo de \$24.000. La planta entró en funcionamiento el 25 de septiembre de 1930, permitiendo la iluminación de todos los edificios y parque de la piscicultura.

El departamento del piscicultor, destruido en el incendio de 1919, se comenzó a construir en 1928 y se terminó en el mes de septiembre de 1931.

La piscicultura, sin lugar a dudas, cumplía un papel importante en la propagación de las especies salmonídeas, pero existía un grave problema que atentaba contra la eficiencia de sus labores y su desarrollo programado: el factor financiero. El presupuesto para el funcionamiento no tenía ninguna flexibilidad que permitiera enfrentar los desafíos de una producción dinámica, debido a un factor ambiental cambiante y a la situación del país -económica y política- bastante variable.

El 31 de julio de 1930, por Decreto Supremo N°1923, fue nombrado primer piscicultor Félix Koch Krefft. No obstante, el 15 de agosto del año siguiente, Carlos Álvarez y Pedro Golusda, en representación de la Dirección General de Pesca y Caza, le comunican que su cargo había sido suprimido por economía, dejando a cargo del establecimiento a José de la Cruz Pérez, ayudante de piscicultor (Pérez, 1932).

En septiembre, debido a la restricción económica, Golusda restringió la alimentación de los reproductores, debiendo reservarse 460 reproductores de las tres especies, mientras que el resto tuvo que ser liberado en el río Blanco. Con relación a los alevines, no habiendo fondos para las siembras, se liberaron en los ríos cercanos a la piscicultura, con excepción de los comprometidos para ser enviados a Santiago (Pérez, 1931).

Por Oficio N°254 de la Dirección General de fecha 22 de febrero de 1933, la planta de trabajadores de la piscicultura se redujo a sólo dos personas: el ayudante piscicultor José de la Cruz Pérez, y el mayordomo Juan Manuel Toro, a quienes se les comunicó la reducción de sus remuneraciones a partir del 1° de marzo (Pérez, 1933).

Años más tarde las condiciones económicas mejoraron y, entre 1936 y 1940, la piscicultura alcanzó su mayor cantidad de alevines sembrados.

DIARIO

Los Andes, 18 de noviembre de 1929

NOTICIA:

A LA 06.00 HRS, EL CAMIÓN FORD DE LA PISCICULTURA, EN VIAJE A LOS ANDES, CORTA LA DIRECCIÓN Y SE PRECIPITA AL BARRANCO DE LA CURVA "LOS AZULES", CAYENDO 206 METROS. EL CHOFER GUILLERMO TORO ALCANZA A SALTAR Y SUFRE HERIDAS MENORES.

DIARIO

Los Andes, 15 de octubre de 1930

NOTICIA:

HOY LA PISCICULTURA RIO BLANCO HA RECIBIDO UN NUEVO CAMIÓN. SE TRATA DE UN CAMIÓN MARCA INTERNATIONAL DE 1,5 TONELADAS. SIN LUGAR A DUDAS FACILITARÁ LAS LABORES DE LA PISCICULTURA.

Trucha arcoíris

Nombre científico: *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

Nombre común: trucha arcoíris

Nombre internacional: rainbow trout, steelhead trout, coastal rainbow trout, silver trout



Características del recurso: Cuerpo de forma alargada y fusiforme. Cabeza corta y convexa. Hocico redondeado. A excepción de los machos adultos, quienes presentan una protuberancia en la mandíbula inferior, su boca es terminal y pequeña. Posee dos aletas dorsales; la primera con 3 ó 4 espinas y de 10 a 12 radios, la segunda es pequeña y de tejido adiposo. Aleta anal de base corta, con 3 ó 4 espinas y de 8 a 12 radios. Aleta caudal recta o ligeramente cóncava, con 19 radios. La coloración de su cuerpo varía de acuerdo al hábitat, tamaño y condición sexual. En términos generales, presenta un color verde azulado oscuro en el dorso, plateado brillante en el flanco lateral y blanquecino en el vientre. A lo largo del flanco presenta una franja roja iridiscente, característica de esta especie. Dorso, costados, cabeza y aletas cubiertas por pequeños puntos negros.

Distribución: Especie nativa del Pacífico nororiental, que habita desde aguas frías a subtropicales. Fue introducida en Chile a comienzos del siglo XX, registrándose actualmente su presencia en forma amplia en el territorio nacional. Se distribuye en aguas continentales desde la Región de Antofagasta hasta Tierra del Fuego (55°S).

Hábitat y ciclo de vida: Tiene capacidad para adaptarse a diferentes tipos de ambientes. Existen ejemplares que habitan en agua dulce de forma permanente, mientras que otros poseen un ciclo de vida anádromo, es decir, completan sus primeras etapas de desarrollo en agua dulce, migran hacia el océano donde crecen y se alimentan, y luego retornan a los ríos a desovar.

La madurez sexual es alcanzada a los tres años de edad, aunque los machos generalmente lo hacen un año antes. En esa etapa, las hembras poseen una longitud total entre 25 y 35 cm, mientras que los machos entre 20 y 25 cm. El desove tiene lugar entre finales de invierno y primavera, en ríos con fondos de grava, flujos rápidos y buena oxigenación. Los adultos pueden desovar por varios años en forma consecutiva.

La trucha arcoíris es un recurso de rápido crecimiento, que puede alcanzar una longitud total superior a los 100 cm; sin embargo, los ejemplares más frecuentes se observan en un rango de 30 a 60 cm.

Su alimentación presenta un amplio espectro trófico, el cual varía de acuerdo a su etapa de desarrollo. Los alevines de trucha arcoíris se alimentan de zooplankton, mientras que los adultos lo hacen principalmente de camarones de agua dulce, además de insectos acuáticos y terrestres, moluscos, crustáceos y huevos de peces.

Historia: Ha sido capturada por años en forma deportiva en ríos de la zona central y sur. No obstante, hacia finales de la década del 60 comenzó en el país el cultivo comercial de estos peces, producción que experimentó un incremento paulatino, alcanzando 1.277 ton en 1988. En los años siguientes, se produjo un aumento considerable de los volúmenes cosechados, pasando de 2.871 ton en 1989 a 75.108 ton en 1998. Luego de disminuir en 1999 a 50.414 ton, se retoma el ritmo de crecimiento, obteniéndose en 2007 una cosecha de 162.406 ton. Hasta 2009, los montos alcanzados permanecieron estables en torno a 150.000 ton, logrando luego en 2012 un máximo de 262.757 ton. Desde 2013 se ha evidenciado una baja en los volúmenes cosechados, los que alcanzaron 76.960 ton en 2017. En la actualidad los centros de cultivo de esta especie se concentran principalmente en las regiones de Los Lagos y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Sistema de pesca y de cultivo: Esta especie es cultivada inicialmente en centros de agua dulce, donde cumple sus primeras etapas de desarrollo en bandejas de incubación, estanques de crianza y jaulas de cultivo. Posteriormente, los ejemplares son transportados a balsas jaulas para su cultivo en mar. Para la obtención del tamaño “*pan size*” (240-400 g), todo su cultivo es desarrollado en agua dulce.

En relación a la pesca deportiva y recreativa, el recurso es capturado principalmente mediante líneas de mano.

Medidas de regulación: En términos generales, la actividad acuícola sobre la trucha arcoíris se encuentra sujeta a un completo marco legal, el cual está orientado principalmente al ordenamiento en el uso del espacio territorial, regulación de los derechos de uso de aguas, cumplimiento de materias ambientales y sanitarias y acreditación de las importaciones, entre otras.

En relación a la actividad deportiva y recreativa, la autoridad pesquera ha establecido una serie de medidas regulatorias. Estas medidas varían de acuerdo a su área de distribución. En las regiones de Los Lagos (lagos Llanquihue y Yelcho, ríos Pescado y Sur) y de Los Ríos (lago Ranco y río Cumilahue) rige veda biológica entre el primer domingo de mayo y el segundo viernes de noviembre de cada año. Además, se ha normado en estas zonas la devolución obligatoria de los ejemplares capturados, aunque se excluye de dicha resolución a los ríos Pescado y Sur, sus afluentes y su desembocadura en el Lago Llanquihue en un radio de 1.000 m, donde se estableció una cuota de captura de un ejemplar (trucha café, trucha arcoíris o salmón plateado) por jornada para cada pescador, mientras que en el río Cumilahue la cuota equivale a tres ejemplares de hasta 30 cm por jornada para cada pescador. En la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo la veda biológica rige entre el primer domingo de mayo y el segundo viernes de octubre y la devolución es obligatoria para los ejemplares capturados que presenten longitudes superiores a 35 cm.

Utilización y consumo: La trucha arcoíris posee una carne de excelente calidad, por lo que es altamente cotizada en

el mercado nacional e internacional. Las principales líneas de elaboración para los ejemplares de cultivo corresponden a fresco-refrigerado, congelado, ahumado y en conserva. Se exporta mayoritariamente a Japón, y en menor cantidad a Estados Unidos, Tailandia, China y Brasil, entre otros. La trucha tamaño “*pan size*”, se exporta como congelado o ahumado a Estados Unidos, Alemania y Francia. Por otra parte, la trucha arcoíris presenta gran importancia para la pesca deportiva y recreativa.

Perspectiva futura: Luego del enorme crecimiento experimentado en la producción de trucha arcoíris en Chile, se observa que en los últimos años los montos han experimentado un fuerte decrecimiento. Sin embargo, la alta demanda existente sobre el recurso hace prever un desarrollo permanente de la actividad y un aumento en la producción de la especie. Por lo anterior, se estima necesario un perfeccionamiento ambiental y sanitario del proceso productivo, que permita responder de buena forma a los nuevos desafíos que presentarán en el futuro las actividades acuícolas.

PARA SABER MÁS:

Molineri, C. 2008. Impact of rainbow trout on aquatic invertebrate communities in subtropical mountain streams of northwest Argentina. *Ecol. Austral*, 18(1): 101-117.

Palma, A., R. Figueroa, V. Ruiz, E. Araya & P. Berríos. 2002. Composición de la dieta de *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792) (Pisces: Salmonidae) en un sistema fluvial de baja intervención antrópica: estero Noguén, VIII Región, Chile. *Gayana, Concepción*, 66(2): 129-139.

Riva, C., M. Arguimbau & M. Pascual. 2003. The spawning migration of anadromous rainbow trout in the Santa Cruz River, (Patagonia) Argentina through radio-tracking. *Ecol. Austral*, 13(2): 151-159.

Toledo, M.I., V. Vivar & C. Muga. 1994. Ciclo gonadal de hembras reproductoras de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la piscicultura de Río Blanco, Los Andes, Chile. *Invest. Mar., Valparaíso*, 22: 39-43.

Trucha café

Nombre científico: *Salmo trutta fario* Linnaeus, 1758

Nombre común: trucha café

Nombre internacional: brown trout, trucha común, trucha marrón



Características del recurso: Cuerpo alargado y fusiforme. Cabeza cónica y hocico obtuso. Mandíbulas grandes que sobrepasan el extremo posterior del ojo. Durante la época de reproducción los machos presentan la mandíbula curvada hacia arriba. Aleta dorsal grande, con 12 a 14 radios blandos y una pequeña, adiposa, cerca de la aleta caudal. Aleta anal de margen redondeado o convexo en machos y cóncavo en hembras, con 10 a 12 radios blandos. Aleta pectoral con 13 a 14 radios blandos y aleta pélvica con 9. Aleta caudal cóncava. Color pardo grisáceo en el dorso, plateado en los flancos y blanquecino hacia el vientre. A lo largo de su cuerpo se observan manchas circulares de color negro, ocasionalmente rojas o naranjas, rodeadas por una aureola blanquecina. Hembras de coloración más tenue que los machos.

Distribución: Especie de origen europeo y asiático, introducida en aguas continentales de Chile a finales del siglo XIX. Se distribuye entre el río Limarí (32°55'S) y Tierra del Fuego (55°S).

Hábitat y ciclo de vida: Su hábitat está constituido principalmente por ríos, lagos y arroyos, aunque existe una variedad que migra hacia el mar para alimentarse y crecer, volviendo luego a su río de origen para desovar. Por lo general, la trucha café se encuentra en aguas transparentes y de buena oxigenación.

La madurez sexual es alcanzada entre dos y tres años de edad, efectuándose el desove entre junio y agosto. La longitud total que alcanza la trucha café varía de acuerdo a su área de distribución; sin embargo, el tamaño promedio oscila en torno a los 60 cm, aunque se han encontrado ocasionalmente ejemplares con más de 100 cm de longitud total. La edad de longevidad se ha determinado en nueve años.

En las primeras etapas de su vida, la dieta de la trucha café está constituida principalmente por zooplancton. Una vez avanzado su desarrollo, se alimenta de invertebrados bentónicos, insectos acuáticos, moluscos y peces.

Historia: De acuerdo a estadísticas oficiales de desembarque, en Chile el cultivo comercial de trucha café ha sido prácticamente inexistente. Solo se indica actividad en 1997, con 39 ton desembarcadas. No obstante, esta especie presenta gran atractivo para pescadores deportivos, pero frecuentemente estas capturas no quedan registradas.

Sistema de pesca: El recurso es capturado principalmente mediante líneas de mano por pescadores deportivos.

Medidas de regulación: La autoridad pesquera ha establecido una serie de medidas regulatorias orientadas a la actividad deportiva y recreativa sobre la trucha café, las que varían de acuerdo a su área de distribución. En las regiones de Los Lagos (lagos Llanquihue y Yelcho, ríos Pescado y Sur) y de Los Ríos (lago Ranco y río Cumilahue) rige veda biológica entre el primer domingo de mayo y el segundo viernes de noviembre de cada año. Además, se ha normado en estas zonas la devolución obligatoria de los ejemplares capturados, aunque se excluye de dicha resolución a los ríos Pescado y Sur, sus afluentes y su desembocadura en el Lago Llanquihue en un radio de 1.000 m, donde se estableció una cuota de captura de un ejemplar (trucha café, trucha arcoiris o salmón plateado) por jornada para cada pescador. En la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo la veda biológica rige entre el primer domingo de mayo y el segundo viernes de octubre y la devolución es obligatoria para los ejemplares capturados que presenten longitudes superiores a 35 cm.

Utilización y consumo: El uso de esta especie se encuentra limitado principalmente a la pesca deportiva y recreativa, para la cual se considera un recurso de gran atracción. Su carne es de gran calidad, siendo esporádicamente comercializado en estado fresco, para consumo humano directo.

Perspectiva futura: Debido principalmente a su tasa de crecimiento relativamente lento, en relación a otros salmónidos, el cultivo comercial de la trucha café no ha sido desarrollado. Sin embargo, la importancia de este recurso radica en su atractivo valor para la pesca deportiva y recreativa. Mediante la siembra y repoblamientos se espera mantener un adecuado manejo en las poblaciones de esta especie, buscando con ello asegurar la perdurabilidad de esta actividad que presenta gran proyección.

PARA SABER MÁS:

Berríos, P., V. Ruiz, R. Figueroa, E. Araya & A. Palma. 2002. Hábitos alimentarios de *Salmo trutta* (Linneo, 1758) y *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792), en el río Chillán, Chile. Bol. Soc. Biol., 73: 103-114.

Charles, K., R. Guyomard, B. Hoyheim, D. Ombredane & J. L. Baglinière. 2005. Lack of genetic differentiation between anadromous and resident sympatric brown trout (*Salmo trutta*) in a Normandy population. Aquat. Living Resour., 18: 65-69.

Trucha de arroyo

Nombre científico: *Salvelinus fontinalis* Mitchill, 1814

Nombre común: trucha de arroyo

Nombre internacional: brook trout, trucha de manantial



Características del recurso: Especie de escamas cicloídeas, poco notorias. Boca grande y de color negro. Cuerpo de color verdoso o marrón, con manchas amarillas y algunas rojas, rodeadas de un círculo violeta azulado. Aletas caudales y pectorales de color rojo intenso, con borde blanco. A menudo, el vientre, particularmente de los machos, se vuelve rojo o naranja cuando están desovando.

Distribución: Las truchas de arroyo son nativas de una amplia zona del este de América del Norte.

Esta especie ha sido introducida en Europa, Argentina, y Nueva Zelanda. En Chile actualmente se encuentra presente en las regiones de Aysén y Magallanes, posiblemente migrando desde cursos de agua de Argentina.

Hábitat y ciclo de vida: El hábitat de esta especie está constituido principalmente por lagunas de aguas frías y ríos pequeños, con temperaturas entre 4 y 10°C. Prefieren las aguas claras de alta pureza y un rango de pH estrecho. Son sensibles a la escasa oxigenación, la contaminación y los cambios en el pH causados por efectos ambientales. Por lo general, se ubican bajo refugios como troncos, rocas o vegetación. Tienen hábitos gregarios, aunque a mayor edad los ejemplares son solitarios y se ubican en lugares de baja luminosidad.

La madurez sexual es alcanzada en machos a los dos años, mientras que en hembras corresponde al tercer año de vida. La actividad reproductiva se realiza principalmente en otoño, entre marzo y mayo. La longitud total que alcanza esta especie varía de acuerdo a su área de distribución; sin embargo, el tamaño promedio oscila en torno a los 25 cm, aunque se han encontrado ocasionalmente ejemplares con más de 65 cm de longitud total. La longevidad se ha determinado en nueve años.

Posee una dieta diversa, la que incluye larvas, formas adultas de insectos acuáticos y terrestres (típicamente hormigas, escarabajos, saltamontes y grillos que caen en el agua), crustáceos, ranas y otros anfibios, moluscos, peces pequeños e invertebrados.

Historia: Primeramente se introdujo en Chile en la Piscicultura Río Blanco en 1907, y se sembró en la Laguna del Inca (Portillo) y en el humedal del estero Ojos de Agua. Actualmente, no existen registros de captura o presencia de esta especie en esta zona.

Sistema de pesca: El recurso es capturado principalmente mediante líneas de mano por pescadores deportivos.

Medidas de regulación: Se encuentra vigente una veda biológica en la Laguna Parrillar, en la Región de Magallanes, entre el 1 de marzo y el 15 de octubre, ambas fechas inclusive, entre los años 2017 y 2020.

Utilización y consumo: El uso de esta especie se encuentra limitado principalmente a la pesca deportiva y recreativa, para la cual se considera un recurso de gran atracción. Su carne es altamente cotizada.

Perspectiva futura: La importancia de este recurso radica en su atractivo valor para la pesca deportiva y recreativa, que responde a la constancia de los pescadores más avezados.

PARA SABER MÁS:

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2011. Informe técnico pesca recreativa (DZP V ZONA) N°1/2011: 20 pp.

Trucha dorada o de oro

Nombre científico: *Oncorhynchus mykiss aguabonita* (Jordan, 1892)



Es un híbrido entre la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y la golden trout (*Oncorhynchus aguabonita*). Tiene flancos dorados con bandas rojas horizontales a lo largo de las líneas laterales, en cada lado, y aproximadamente 10 marcas oscuras, verticales, en cada lado. Las aletas dorsal, lateral y anal tienen bordes delanteros blancos. En su hábitat nativo, los adultos varían de 15 a 30 cm de longitud total.

Es nativa del sur de Sierra Nevada, California, Estados Unidos. Se introdujo en cientos de lagos y arroyos fuera del área de distribución nativa, aunque la mayoría de estas poblaciones no duraron o se hibridaron con otras especies de truchas. Su hábitat está constituido preferentemente por lagos o arroyos, con aguas entre 14 y 17°C.

En Chile existe un reducido número de ejemplares de esta especie en la Piscicultura Río Blanco. Llegaron en una partida de ovas de trucha arcoíris Wytherville que se importaron desde la piscicultura White Sulphur Spring, West Virginia, Estados Unidos, en 1982. Estas truchas se mantienen en la piscicultura únicamente para su exposición, dado su atractivo colorido.

PARA SABER MÁS:

Stanley, J. Stephens, C. McGuire & L. Sims. **2004.** Conservation assessment and strategy for the California golden trout (*Oncorhynchus mykiss aguabonita*) Tulare County, California. California Department of Fish and Game, San Joaquin Valley and Southern Sierra Region, 91 pp.



5

*Hacia los
tiempos
modernos*



Entre las décadas del 40 y del 60, la Piscicultura Río Blanco limitó la actividad a la reproducción de su stock para obtener alevines destinados a la repoblación de las aguas continentales de la zona central del país.

Cada año, para acrecentar el número de reproductores, se recurría a la obtención de peces en algunos cursos de agua aledaños al recinto, mediante la pesca con redes o trampas.

Las siembras normalmente se realizaban con personal de la piscicultura o con la cooperación de las Asociaciones de Pesca y Caza, tanto de Valparaíso como de Santiago.

El salmón del Pacífico

Las actividades rutinarias de las pisciculturas estatales comenzaron a adquirir una visión de desarrollo basada en retomar la introducción de salmones en aguas chilenas, preferentemente del Pacífico, especies dejadas en el olvido desde 1932. Varios documentos y proyectos de aclimatación de estos peces comenzaron a ser considerados en programas gubernamentales.

En 1947, Milton Lobell en un informe para la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), entregó algunas sugerencias respecto al cultivo de salmones. En el capítulo titulado “Recomendaciones sobre investigaciones, prospecciones y entrenamiento” propone:

Fase I: Investigaciones en el terreno de las aguas dulces de Chile austral para estudiar la factibilidad de introducir salmones del Pacífico.

Fase II: Si los estudios de terreno para la introducción de salmones del Pacífico resultan favorables, deberían ser traídas ovas para incubación y siembras. Con relación a las truchas, organizar las siembras para aumentar el comercio y el turismo.

Fase III: Enviar personal calificado al extranjero para estudiar los diferentes cultivos: peces, ostras y otros moluscos.

Fase IV: Estudiar las posibilidades de establecer criaderos de peces y examinar los resultados de las siembras de salmones (Lobell, 1947).

En 1959, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a solicitud del Gobierno de Chile, envió un experto para “Efectuar una evaluación preliminar de la situación actual de las pesquerías continentales de Chile, con el fin de determinar la necesidad o conveniencia de suministrar más adelante un experto del Programa de Asistencia Técnica para asesorar al Gobierno en un programa de investigación, administración extensión, fomento, adiestramiento técnico, o cualquier combinación de esos aspectos.”

El experto designado fue el oficial regional de pesca, Cecil Miles. Sus observaciones son entregadas en 1961 en el “Informe al Gobierno de Chile sobre la Pesca en Aguas Continentales en la Región de Los Lagos”. Las principales conclusiones se pueden resumir en:

“1.- Entrenamiento de un funcionario preferentemente en Estados Unidos o en Canadá en lo concerniente al cultivo de salmones, su biología, taxonomía, cría y, especialmente, en la evaluación y administración de los recursos acuáticos renovables.

2.- Adelantar la construcción de una nueva piscicultura en la zona central-sur y racionalizar la administración de las ya existentes. Asesorar y ayudar al Gobierno en la formulación de un plan de trabajo de, por lo menos, cinco años en materia de producción y siembra de salmónidos, inclusive la evaluación de las pisciculturas actuales y su mejoramiento y óptima utilización. Formular los planes para la nueva estación, en algún lugar de la zona lacustre, prestar su asesoramiento técnico en su construcción y funcionamiento.

3.- Organización de un programa racional de siembras, tomando en cuenta las posibilidades de cada uno de los sistemas fluviales, y la conveniencia de sembrar en las cabeceras de los ríos. Atención especial al transporte adecuado, e inclusive considerar partidas presupuestarias para vehículos.

4.- Llevar los registros y demás datos estadísticos, y saberlos interpretar. Hacer estudios permanentes sobre las condiciones de pesca en los ríos, la resistencia de las poblaciones de las distintas especies a la presión pesquera, los efectos de los fenómenos volcánicos y, especialmente, de la contaminación por residuos industriales, inclusive los forestales.

5.- Estudios sobre la densidad de las migraciones, inclusive el efecto de las represas hidroeléctricas y la conveniencia de construir escalas para peces, estableciendo una relación entre el costo y el beneficio eventual.

6.- Estudiar la conveniencia de la introducción de diversas especies de acuerdo a las necesidades de cada hoyo hidrográfica y las probabilidades de éxito de cada una.

7.- Encuestas de orden económico, y fomento del turismo mediante la colaboración entre el Departamento de Pesca y Caza, el Sistema Ferroviario, el Departamento de Turismo, misiones diplomáticas en el exterior, etc.

8.- El estudio, por parte de los funcionarios de las pisciculturas, de la basta literatura existente en Estados Unidos y Canadá.”

Según Basulto (2003), las recomendaciones del informe no se implementaron en el corto plazo y, cuando se hicieron, fue por una etapa de desarrollo superior de los Servicios de Pesca.

En 1964, el Departamento de Pesca y Caza recibió un extenso memorándum de parte del embajador de los Estados Unidos, Charles W. Cole, que terminaba su misión en Chile. En él, da a conocer su opinión sobre diversos aspectos relacionados con la pesca deportiva y sus posibilidades en el país. En sus principales secciones señala:

“... Se presume que la introducción del salmón en los ríos de nuestro país, no molestarán en nada a las truchas existentes, ya que en los grandes ríos de salmones de la Columbia Británica se juntan con la trucha Dolly Varden, arcoíris y también con el timalo...”

El éxito de la aclimatación del salmón en Nueva Zelandia (después de algunos fracasos iniciales) nos está indicando que la introducción de tal especie en Chile no es una quimera. Más convincente aún, es el hecho de que los rusos hayan introducido el salmón del Pacífico con gran éxito en sus ríos que corren hacia los océanos Ártico y Atlántico y que son menos parecidos a los ríos del salmón del noroeste de Norteamérica que los ríos de Chile. En efecto, la semejanza entre Aysén y Alaska es sorprendente.

Hasta aquí, he dado énfasis a la introducción del salmón del Pacífico en Chile, por ser el salmonídeo de mayor importancia económica. Es posible que gastando menos de E° 50.000 pueda establecerse una industria que produzca cada año millones de kilos de alimento rico en proteínas para los chilenos, además de millones de dólares por su exportación.

Pero no debemos olvidarnos de la pesca deportiva. El salmón del Atlántico es el más codiciado para los pescadores de todo el mundo... Sería muy extraño que, con las técnicas modernas para traer y criar el pescado, el salmón del Atlántico no pudiera aclimatarse con éxito en Chile.

Si se piensa fomentar la pesca deportiva y el turismo, el Gobierno de Chile deberá tomar drásticas medidas para proteger la pesca deportiva. Después que se introdujo la trucha arcoíris y la trucha marrón, éstas crecieron y se multiplicaron tan rápidamente que el suministro parecía interminable. Pero durante los últimos diez años, la pesca ha declinado abruptamente en todos los ríos y lagos, disminuyendo, además, la talla del pez. Las causas son la sobrepesca efectuada por los deportistas y la pesca que, durante todo el año, realizan los campesinos con líneas de mano y algunos con dinamita y con redes.

DIARIO

LA VOZ DE LOS ANDES

Año II, N°197, Los Andes, jueves 20 de Agosto de 1914

La pesca del salmón en el Río Aconcagua

“Se hace necesario que tanto la policía de San Esteban como la de Los Andes, ejerzan estricta vigilancia para con los individuos que pescan salmón en ambas riberas del Río Aconcagua, con redes tupidas, en las cuales pescan peces chicos, lo que perjudica al desarrollo de la crianza y concluirían por agotar la producción que tantos miles y miles cuesta al Erario Nacional. También debe prohibirse la pesca con dinamita y prohibir la venta de este explosivo a personas que hacen mal uso de él y que por otra parte es peligroso vender a cierta gente”.

Las medidas de protección deberían necesariamente incluir:

- 1.- Mayor vigilancia de Carabineros en ríos y lagos.*
- 2.- Estricto cumplimiento de las leyes, con aplicación de multas y sentencia de encarcelamientos por infracciones.*
- 3.- Limitación de las capturas. Estas no deberían exceder de 10 ejemplares diarios por personas; y tal vez en otros lugares, de 4 a 5 unidades.*
- 4.- Limitación de los métodos de pesca. En algunos ríos sólo debería permitirse la pesca con mosca. En todos los ríos debería restringirse el uso de cebos y señuelos artificiales de tres anzuelos simples en vez de los acostumbrados tres anzuelos triples. Con el uso de moscas o anzuelos simples, se pueden devolver al agua los ejemplares pequeños sin dañarlos, lo que no se puede hacer con los anzuelos triples.”*

El embajador termina su memorándum con dos recomendaciones finales:

- 1.- “El Gobierno de Chile debería traer al país, a la brevedad posible, a un experto en salmón del Pacífico, canadiense o norteamericano, a fin de que estudie las posibilidades de su introducción en Chile.*
- 2.- Debería, además, el Gobierno de Chile, traer lo más pronto posible, a uno o mas expertos para el desarrollo de la pesca deportiva y conservación de peces de agua dulce. Lo más indicado sería una persona que estuviera familiarizado con el salmón y la trucha” (Basulto, 2003).*

En 1966, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), organizó una expedición a los sistemas hidrográficos de Chiloé Continental, Aysén y Magallanes, con el objetivo de ubicar áreas aptas para formar poblaciones naturales de salmones. El grupo estaba integrado por John De Witt, Silvia Soto, Raúl Cañón y Héctor Trujillo (cit. por Irma Vila, 1988). No se han encontrado los informes de las observaciones y resultados obtenidos. (Basulto, 2003)

La División de Pesca y Caza del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y el Cuerpo de Paz de los Estados Unidos acordaron un programa para aclimatar los salmones del Pacífico en las aguas continentales de Chile. Para su desarrollo éste contó con el apoyo de los doctores Ernest Salo y John De Witt, quienes obtuvieron ovas de salmón plateado o coho del Departamento de Pesquerías del Estado de Washington.

Las primeras ovas llegaron vía aérea el 28 de enero de 1968, y le siguieron ocho envíos más, llegando el último el 19 de febrero de 1971 (Tabla 5).

Tabla 5. Programa SAG - Cuerpo de Paz de EEUU. (Basulto, 2003).

Procedencia	Especie	N° de ovas	Fecha	Piscicultura	% de sobrevivencia
Washington	<i>Coho</i>	30.000	1/28/1968	Río Blanco	60%
Oregon	<i>Coho</i>	46.000	1/25/1969	Río Blanco	26% etapa parr*
Washington	<i>Coho</i>	94.000	1/26/1969	Río Blanco	26% etapa parr*
Washington	<i>Chinook</i>	500.000	12/29/1969	Lautaro	10,90%
Washington	<i>Coho</i>	210.000	1/26/1970	Lautaro	55,50%
Washington	<i>Coho</i>	309.000	1/26/1970	Polcura	0
Washington	<i>Chinook</i>	626.000	12/7/1970	Lautaro	43%
Washington	<i>Coho</i>	150.000	2/19/1971	Lautaro	s/i
Washington	<i>Coho</i>	450.000	2/19/1971	Polcura	s/i

* Enviados a Polcura

Entre 1969 y 1970 el personal de la División de Pesca y Caza del SAG investigó los sistemas hidrográficos de Valdivia y Puerto Montt. Los cursos de aguas más adecuados, con buena calidad de grava, fueron el río del Este, estero Las Zorras, río Puelo y sus tributarios, y los ríos Chirri, Hueñu, Blanco y Lenca.

Los alevines obtenidos de las ovas del primer lote fueron enviados a la piscicultura de Lautaro y posteriormente liberados en el estero Las Zorras, que desemboca en el seno de Reloncaví, lugar donde también se liberaron los peces obtenidos de los siguientes envíos. Los salmones chinook fueron liberados en el río Chirri en la Región de Los Lagos.

Este programa concitó un elevado interés, motivando variadas visitas de especialistas norteamericanos, que prepararon un acabado plan de operaciones para continuar con la aclimatación del salmón del Pacífico. Ernest Salo propuso que C.H. Ellis y J.W. Wood asesoraran los trabajos de criadero, y que K.V. Koski actuara como consultor en canales de desove e incubación (Ellis *et al.*, 1969; en Basulto, 2003). Este programa fue el primer intento moderno de reiniciar la aclimatación de los salmones del Pacífico en Chile, sin embargo fue interrumpido en 1971.

¿Y la Piscicultura Río Blanco?

Durante este período, la piscicultura de Río Blanco participó por última vez en el programa salmón del Pacífico, realizando la incubación de los tres primeros lotes de ovas de salmón coho y produciendo los alevines que fueron enviados a la piscicultura de Lautaro.

En 1971 se construyó en el lugar la primera planta de producción de alimentos para peces. Desde el inicio, tanto alevines como reproductores eran alimentados con hígado de vacunos molido y mezclado con algún otro ingrediente alternativo. Posteriormente, en la década de los treinta, los reproductores comenzaron a ser alimentados con carne molida de equinos viejos o accidentados, práctica que se mantuvo hasta el año 1971.

Al siguiente año se instaló una planta semiautomática para producir alimento peletizado, de acuerdo a la etapa de desarrollo y composición de los ejemplares. Fue construida con el fin de abastecer a las pisciculturas estatales, labor que realizó durante cinco años.

Sin embargo, por falta de financiamiento, en 1978 la planta redujo su producción, abasteciendo solo a la piscicultura de Río Blanco y vendiendo esporádicamente a particulares.

Ésta contaba con un mezclador marca Oso Varimixer, una peletizadora con tolva marca Dravo, un horno secador con dos carros marca Glatt y una seleccionadora universal. Su capacidad de producción era de 10 toneladas mensuales (Orellana, 1978).



El Decreto Ley N°1056: Fin de las Pisciculturas estatales

En el Diario Oficial N°29.172 de 7 de junio de 1975 se publicó el siguiente Decreto Ley:

“MINISTERIO DE HACIENDA DETERMINA NORMAS COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A LA REDUCCION DEL GASTO PUBLICO Y AL MEJOR ORDENAMIENTO Y CONTROL DE PERSONAL.

Núm. 1.056.- Santiago, 5 de junio de 1975.- Vistos: los decretos leyes Números 1 y 128, de 1973; 527 de 1974 y 966 de 1975,

La Junta de Gobierno de la República de Chile ha resuelto dictar el siguiente Decreto Ley:

II.- ENAJENACION DE ACTIVOS

Artículo 8°.- Autorízase la enajenación de toda clase de activos, muebles o inmuebles, corporales o incorporales, del Fisco y de las Instituciones o empresas descentralizadas del sector público que no sean imprescindibles para el cumplimiento de fines de la entidad respectiva.

Las ventas a que se refiere el inciso anterior, inclusive en lo que dice relación con los bienes fiscales destinados en favor de los servicios y entidades que conforman la Administración del Estado, serán dispuestas por resolución del Jefe Superior del organismo correspondiente, previa autorización del Ministerio del ramo. Tratándose de la enajenación de bienes inmuebles fiscales se requerirá de la autorización previa del Ministro de Hacienda.

Artículo 9°.- Las enajenaciones deberán hacerse a título oneroso y, en subasta pública o llamándose a propuesta pública. Tanto a las subastas como a los llamados a propuesta debe darse adecuada publicidad y entre el primer aviso y a la fecha del remate o del término del plazo para presentar las propuestas debe mediar a lo menos 30 días.

Artículo 10°.- Los bienes que se vayan a enajenar deberán ser tasados previamente. En las licitaciones que se lleven a efecto, los bienes muebles no podrán ser adjudicados por un valor inferior al 80% de la tasación respectiva y los bienes inmuebles por menos del 90% de la tasación”.

Licitación de la Piscicultura Río Blanco

Después de 73 años, y habiendo dependido de varios ministerios y servicios del Estado, el 30 de enero de 1979 el SAG llamó a licitación pública para la enajenación de la estación de piscicultura de Río Blanco, la que tuvo que declararse desierta por ser insuficientes las ofertas presentadas.

El 22 de mayo del mismo año, en memorando interno D.L. N°030-79, el abogado de la División Andina informó al gerente general que la licitación fue dejada sin efecto. Además, que el Dr. Pedro Uribe, presidente de la Junta de Adelanto de Los Andes, le comunicó que el SAG estaba organizando un remate de la piscicultura. Junto con ello, le hizo saber que la junta enviaría una carta al ministro de Agricultura, manifestándole la conveniencia para la Región de Valparaíso de que un inmueble, con las características de la piscicultura, quedara en poder de una empresa como la Corporación Nacional del Cobre (Codelco-Chile), División Andina.

La información entregada por Uribe fue confirmada por Ricardo Edwards, gerente administrativo del SAG, informando que el remate sería efectuado por la sociedad El Tattersall. Respecto a la posibilidad de un entendimiento directo entre Andina y el SAG para evitar el remate, informó que sería difícil pues tenía instrucciones perentorias del Ministerio de Hacienda de vender todos los bienes en licitación o remate público. Sin embargo, le presentó la posibilidad de estudiar la inquietud si era planteada oficialmente.

El 24 de mayo, el gerente general de Andina, Raúl Contreras le pidió *“que lo mantenga informado sobre esa materia, a fin de resolver oportunamente”*

El presidente de la Junta de Adelanto de los Andes, el 23 de mayo envió el oficio N°141/79 al ministro de Agricultura Alfonso Márquez de la Plata, donde se expone:

“La Junta de Adelanto que tengo el honor de presidir tomó conocimiento de la licitación determinada por ese Ministerio para la venta de la Piscicultura de Río Blanco como asimismo se conoció el rechazo del único postulante por no estar de acuerdo con las bases correspondientes.

Conocemos la política económica del Supremo Gobierno y velamos porque este predio se conserve por su belleza natural y sus estructuras; a pesar de que será muy difícil y a lo mejor sin utilidad mantener un laboratorio destinado a la aclimatación de especies salmonídeas como fue el objetivo de su creación.

En efecto se sabe que en 1903 se creó esta piscifactoría y fue el primer establecimiento del país ubicándose en un terreno donado por un vecino de Los Andes don Daniel Oliva con el objeto de aclimatar en los ríos dulces del territorio nacional especies traídas desde Europa primero y de Estados Unidos y Canadá (sic) después. Ello con el avance técnico ha sido reemplazado por otros sitios y por otros sistemas que suponemos más adecuados.

Desde 1904 se complementó con la reforestación de variadas especies de árboles incluyendo frutales y se estudió la resistencia y su desarrollo en la montaña, lográndose desarrollar numerosas especies observándose si en los últimos años mayor destrozo por los temporales de la zona.

La Junta de Adelanto deseosa de colaborar con las Autoridades y de servir a la Provincia y a la Región estima de absoluta necesidad que quién obtenga este predio deberá cuidarlo y continuar a lo menos la reforestación.

Por lo anteriormente expuesto y su conocimiento extraoficial que la División Andina de Codelco Chile tendría interés en

ese predio y habiendo demostrado su interés por la reforestación al lograr desarrollar más de 20.000 especies (sic) en la Villa deseamos sugerir al Sr. Ministro quiera hacer la gestión y llamar a los Ejecutivos de la Empresa para obtener de ellos un pronunciamiento que convenga los intereses de ese Ministerio y a los de la ciudadanía”.

Los ejecutivos de la División Andina estaban bien informados respecto a la piscicultura de Río Blanco y sus funciones, ya que habían solicitado un informe a Vicente Orellana, ex director del establecimiento, el que fue recibido el 29 de mayo de 1979. En éste se entregó una reseña sobre su historia y funcionamiento; el presupuesto corriente de 1978; la capacidad de producción actual y futura de ovas y alevines; antecedentes sobre el plantel de reproductores; producción actual y futura de la planta productora de alimentos; derechos y suministro de aguas; y pauta de trabajo para el presente año (Orellana, 1978).

El ministro de Agricultura, por oficio Ord. N°6.546 del 16 de junio de 1979, informó al presidente de la Junta de Adelanto que:

...2. “Sobre el particular, debo manifestar que el decreto ley 1.056 de 1975, que dispuso la enajenación de activos de las instituciones públicas, contempla la subasta o propuesta pública como los procedimientos normales previos a la venta respectiva. La venta directa es un método de carácter excepcional que este ministerio no ha sido autorizado para utilizar.

3. En estas circunstancias, se mantiene la decisión de vender la Piscicultura de Río Blanco, la que deberá ser subastada en fecha próxima según se informará oportunamente a través de la prensa. A la subasta puede concurrir cualquier persona interesada.

El 27 de junio de 1979, El Mercurio publicó el anuncio:

IMPORTANTE REMATE

POR CUENTA Y ORDEN DEL SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO “SAG” EN CONFORMIDAD AL DECRETO LEY N°1.056 DEL AÑO 1975

El día jueves 19 de julio a partir de las 16 horas remataremos lo siguiente:

Propiedad: Piscicultura Río Blanco, Comuna de Los Andes.

Superficie del terreno: 12,30 Hás

Edificios: 474 m²

Minimum: \$1.350.000

Garantía: 15% del mínimo

Codelco-Chile División Andina se interesó en el remate y tomó las providencias del caso.

El gerente general, el 16 de julio, solicitó a su contralor obtener un vale vista bancario, a la orden de Codelco-Chile División Andina, por la suma de \$202.500, que correspondía al 15% del monto fijado para la subasta (\$1.350.000). Además, con fecha 17 de julio, Raúl Contreras otorgó poderes a los señores Benito Bustamante Castagnola y Hernán Elizalde Prado para que, en nombre y representación de la Codelco, participaran del remate que se llevaría a efecto el 19 de julio de 1979.

El 10 de julio, el comandante en jefe de la Armada y miembro de la Junta de Gobierno, Almirante José Toribio Merino, envía al Presidente de la República el oficio Confidencial N°399/F-2/4.

“1.- En atención a que el Ministro de Agricultura ha dispuesto la licitación, de la Piscicultura de Río Blanco, he sido informado de la inquietud que ha provocado esta decisión en la Federación de Caza y Pesca de Chile, toda vez; que la venta de este patrimonio a particulares, afecta directamente la siembra de ovas y alevines, que ejecutan año a año estos deportistas, que a la fecha cuenta con 18.000 afiliados con sus respectivas licencias de pescadores deportivos.

2.- La Estrategia Nacional de Desarrollo Económico y Social de Chile (Decreto Supremo 971 del “20 de septiembre de 1977), dice en la parte pertinente lo siguiente: Debido a (que) los recursos naturales renovables son de alto valor y vulnerables a la acción del hombre, la protección, orientación y control de las actividades pesqueras marítimas, fluviales y lacustres, es una responsabilidad del Estado...

.....

4.- Para cumplir estas directrices declaradas obligatorias y de responsabilidad de los Ministros de Estado, en el Decreto citado, considero que la Piscicultura de Río Blanco debe ser traspasada a alguna institución Fiscal para que siga cumpliendo sus funciones de semillero de ovas y alevines, para sembrar las aguas de la zona central y norte del país.

5.- Además, por voluntad del donante Sr. Daniel Oliva, estos terrenos no podrían ser destinados a otro fin, como puede verse en el documento de Cesión, que se adjunta.

6.- Para abordar el problema creado, la Comisión de Deportes Náuticos de DIGEDER, ha formado un Comité de Trabajo específico con FECAPECH, SERNATUR y la asesoría de la Subsecretaría de Pesca, y en audiencia concedida por el señor Ministro de Agricultura don Alfonso Márquez de la Plata, le han expuesto el problema, solicitándole se retirase la Piscicultura de Río Blanco de la licitación pública, dando un pequeño tiempo para definir quien podría ser el comprador entre las Instituciones nominadas en el Comité de Trabajo aludido.

7.- El señor Ministro manifestó que en principio estaba de acuerdo con los planteamientos de la Comisión, pero que para cambiar el procedimiento necesitaba una orden superior.

8.- Por tanto, sugiero a V. E. dar la orden correspondiente al señor Ministro de Agricultura, para que la licitación no se lleve a efecto y se negocie la venta de la Piscicultura en forma directa con alguna de las Instituciones aludidas, las que están estudiando a través del Comité anotado, el procedimiento a seguir para este efecto.”

Al parecer, el oficio del Almirante tuvo efecto, ya que el 18 de julio, un día antes del remate, éste fue suspendido por el SAG. Ante este nuevo escenario, el presidente ejecutivo de Codelco, Gastón Frez Arancibia, envió una carta al ministro de Agricultura con fecha 20 de julio con la Referencia: Piscicultura Río Blanco.

En ésta se exponen los motivos que tuvo Codelco para adquirir el inmueble:

- 1.- El inmueble de 12,30 ha estaba rodeado por terrenos pertenecientes a Andina y al adquirirlos se constituiría en un solo todo, con las facilidades que ello representa.
- 2.- Además, se consideró que Andina era titular de una merced de agua de 50 litros/segundo del estero Polvareda destinada a la planta de molibdeno, por lo que sería conveniente tener un mayor control sobre dicha merced y bocatoma.
- 3.- Por último, se estimó adecuado impedir que terceros, con pretexto de fomentar el turismo u otros fines, se dedicaran a negocios de diversa índole, que pudieran crear problemas de seguridad.

Agrega: “En este entendido, nos preparamos para concurrir al remate organizado por la Sociedad El Tattersall, tomando todas las providencias para adjudicarnos la propiedad. Incluso, personeros de Andina, tuvieron conversaciones extraoficiales con el Presidente de la Federación de Pesca y Caza y con el Presidente del Club de Pesca y Caza de Los Andes, con la idea, de una vez adquirido el predio, llegar a un acuerdo para que esas instituciones continuaran con la labor propia de una Piscicultura. Con sorpresa nos enteramos por un aviso publicado en el diario “El Mercurio” el día 18 de julio del presente mes, que el SAG suspendió el remate de la Piscicultura de Río Blanco.

En estas circunstancias, venimos en solicitar al señor Ministro que en definitiva el predio sea subastado... Sin perjuicio de lo anterior, y si Ud. lo estima más adecuado, estamos en condiciones de iniciar una negociación directa que en definitiva dicha propiedad sea adquirida por la Corporación Nacional del Cobre de Chile.

Hacemos presente al señor Ministro, que también estamos dispuestos a conversar con las instituciones o terceros que considere las más indicadas para mantener en operación el complejo Piscícola de Río Blanco”.

En esta carta, además de expresar explícitamente los motivos de Codelco para adquirir la piscicultura, se estableció el compromiso de mantenerla en funcionamiento.

Por otra parte, la Dirección General de Deportes y Recreación (Digeder), también se interesó en la piscicultura, y su director general envió al ministro de Agricultura el ORD. N°107/2/F del 3 de agosto de 1979, haciéndole ver que la estación piscícola de Río Blanco, en manos de particulares, podría dejar de cumplir con la siembra de ovas y alevines.

Además, citó el Decreto N°971 de septiembre de 1977, que aprobó la Estrategia Nacional de Desarrollo Económico y Social y, por lo tanto, solicitó al ministro que el SAG cediera, a título gratuito, la piscicultura al Ministerio de Defensa Nacional para la Digeder. En esos terrenos, fuera del rubro piscícola, se realizarían actividades deportivas, recreativas y turísticas, en colaboración de la Dirección Nacional de Turismo, de acuerdo a conversaciones ya iniciadas. El financiamiento de la explotación piscícola se haría en base al ingreso generado por los permisos de pesca deportiva, según lo acordado con el subsecretario de Pesca.

El 13 de agosto, el ministro de Agricultura acusó recibo de la carta, y en el segundo párrafo informó al director general de la Digeder, Nilo Floody Buxton, lo siguiente:

“Me permito informar a Ud., que la Estación Piscícola referida será vendida a la Corporación Nacional del Cobre (CODELCO), por problemas de abastecimiento de agua, y que dicha Corporación la arrendará a la organización o entidad que pueda mantener una piscicultura. Con ello se evitaría los efectos negativos que su oficio señala”.

Recibida esta respuesta por la Digeder, su director general envió el oficio N°100/67/F, de fecha 11 de septiembre de 1979, al vicepresidente ejecutivo de Codelco, Gastón Frez Arancibia, en el que presenta los mismos planteamientos expuestos en la carta al ministro de Agricultura, solicitando que Codelco ceda a título gratuito la piscicultura. Este oficio fue respondido el 28 de septiembre, informando:

“Mediante carta de fecha 20 de julio del presente año, cuya copia se acompaña, se solicitó al Sr. Ministro de Agricultura autorizara la venta directa del Establecimiento Piscícola de Río Blanco a la Corporación Nacional del Cobre de Chile, manifestando nuestra disposición permanente de continuar la explotación piscícola a través de las instituciones o terceros que se consideraren las más calificadas para este objeto.

Dicha solicitud fue acogida por el Sr. Ministro de Agricultura y a esta fecha, se encuentra firmada la respectiva escritura de compraventa y pagado el precio, faltando solo que se efectúe la entrega material de la propiedad, lo que se estima ocurrirá dentro de los próximos días.

La intención de esta Corporación, una vez recibida materialmente la propiedad, es la de sostener conversaciones con la persona o personas que Ud. nos señale para estudiar los términos de un contrato que permita a la Dirección de su digno cargo, continuar con la explotación piscícola en la parte del inmueble en que se encuentran las instalaciones destinadas a este objeto. El contrato a estudiar no puede ser otro que el de comodato en atención a que le está absolutamente prohibido a esta Corporación hacer donaciones”.

Con ésta acción se cierra el capítulo del interés de la Digeder por la Piscicultura Río Blanco.

Las conversaciones con el Ministerio de Agricultura y el SAG continuaron, y el 16 de agosto de 1979, Raúl Contreras Fischer, en carta DAND-GG N°331/79 al gerente general del SAG, Jaime de la Sotta, expresa:

“Con motivo de la próxima venta del inmueble denominado “Piscicultura de Río Blanco” a la Corporación Nacional del Cobre de Chile por parte del Servio Agrícola y Ganadero, tengo el agrado de manifestar a Ud. Que estamos predispuestos a continuar con el manejo operativo de dicha Estación Piscícola, sin perjuicio del uso que Codelco-Chile, División Andina desee darle a este inmueble, en razón de sus objetivos industriales.

En términos generales podemos informar a Ud., que, para continuar con el funcionamiento de la estación Piscícola, adoptaremos las siguientes acciones:

- 1.- La Corporación Nacional del Cobre de Chile, en adelante Codelco-Chile, comprará al Servicio Agrícola y Ganadero la propiedad denominada Piscicultura de Río Blanco, en la cantidad ya acordada con el Sr. Ministro de Agricultura.*
- 2.- Codelco-Chile se comprometerá en la escritura de compra venta respectiva, a continuar, por sí o mediante terceros, con la actividad piscícola.*
- 3.- Formalizada la compraventa y entregada la propiedad a Codelco-Chile, ésta se compromete a suscribir un contrato con la Institución o terceros que ofrezcan las mejores seguridades de cumplir eficientemente con el objetivo piscícola.*

La Corporación Nacional del Cobre de Chile manifiesta al Sr. Gerente General su satisfacción por la operación que el Sr. Ministro de Agricultura y Ud. han propiciado lo que nos permitirá consolidar en un solo paño el inmueble de nuestra División Andina, proteger su operación industrial y continuar con una actividad en beneficio de todo el país.

Esperando que la formalización de la compraventa sea en el plazo más breve posible, saludamos muy atentamente a Ud.”

Se concreta la venta de la Piscicultura Río Blanco

El 11 de septiembre de 1979, mediante el Decreto N°768 del Ministerio de Hacienda, se autorizó al SAG para vender el inmueble a Codelco.

“CONSIDERANDO:

Que no es imprescindible para el Servicio Agrícola y Ganadero la Estación de Piscicultura de Río Blanco;

Que habiéndose resuelto su enajenación se llamó a licitación pública, la que tuvo que declararse desierta por ser insuficientes las ofertas presentadas;

Que la tasación comercial del inmueble que ha practicado el Servicio de Impuestos Internos asciende a la suma de \$1.300.000.- y el valor de los muebles de \$500.000.-;

Que la Corporación Nacional del Cobre ha ofrecido pagar al contado, al Servicio Agrícola y Ganadero, la suma de \$2.500.000.-, oferta de gran conveniencia para el Servicio,

DECRETO:

1°.- AUTORIZASE al Servicio Agrícola y Ganadero para enajenar a la Corporación Nacional del Cobre, en venta directa y sin el requisito de propuesta pública, el inmueble ubicado en la provincia y comuna de Los Andes V Región, denominado Estación de Piscicultura de Río Blanco, Rol 506,34, inscrito a nombre del Servicio Agrícola y Ganadero a fs. 132 N°145, del Registro de Propiedades del año 1968 del Conservador de Bienes Raíces de Los Andes.

2°.- El precio de venta será la suma de \$2.500.000.-, el que se pagará al contado.

3°.- En el ejercicio de esta autorización, el Director Ejecutivo del Servicio Agrícola y Ganadero adoptará las medidas necesarias para facilitar la labor fiscalizadora que el artículo 18 del Decreto ley N°1.056 de 1975 entrega a la Contraloría General de la República.

Tómese razón, anótese y publíquese.

AUGUSTO PINOCHET UGARTE, General de Ejército, Presidente de la República.

Sergio de Castro Spikula, Ministro de Hacienda

Alfonso Márquez de la Plata Yrarrázaval, Ministro de Agricultura”.

El Decreto fue publicado en el Diario Oficial el 4 de octubre de 1979.

La venta se redujo a escritura pública en Santiago el 4 de octubre de 1979, ante Víctor Bianchi Pacheco, notario suplente del titular Andrés Rubio Flores. Comparecieron el SAG, representado por el director ejecutivo subrogante Víctor Opazo González como vendedor, y Codelco, representado por el gerente general de la División Andina Raúl Contreras Fischer como comprador.

En ésta se deja constancia de:

“CUARTO.- *La propiedad se vende como cuerpo cierto y su cabida se indica a título meramente ilustrativo, en el estado en que se encuentra, con sus derechos, usos, costumbres y servidumbres activas y pasivas.- El comprador declara que conoce el estado de la propiedad que se le entrega materialmente en el presente acto.- El comprador declara además conocer los títulos y antecedentes legales de la propiedad vendida y exime al Servicio Agrícola y Ganadero de la obligación de saneamiento de evicción.*

QUINTO.- *El presente contrato se efectúa sin incluir derechos de aprovechamiento de aguas”.*

La escritura quedó anotada en el Repertorio con el N°4841, e inscrita en el Registro de Propiedades a fojas 1068 bajo el N°1670. Los Andes, 6 de diciembre de 1979.

Realizados los trámites legales todo parecía finiquitado; sin embargo, el 22 de noviembre de 1979, Jorge Oliva Bolados, hijo de Daniel Oliva Figueroa, en representación de todos los herederos, envió una carta a Raúl Contreras Fischer en la cual expone:

1.- *“Que con fecha 17 de junio de 1903, ante don Luis Vicuña Cifuentes, suplente de don Florencio Márquez de la Plata, Notario, cedió al Fisco unos terrenos ubicados en Los Andes, según el escrito de cesión a fs 230 v. N°318 de esa fecha e inscrito en el Conservador de Bienes Raíces, para que fueran destinados a una Estación de Piscicultura para la crianza de salmones.*

2.- *Que mi padre don Daniel Oliva Figueroa, hizo la cesión bajo las siguientes condiciones:*

a) *Que los terrenos cedidos sean destinados por el Fisco a un criadero de salmones, para lo cuál se construirán en los mencionados terrenos los edificios correspondientes.*

b) *Que, si en el termino de tres años o más a contar de la fecha citada, dicha industria no se ha establecido, o si establecida se suspende por cualquier motivo, dichos terrenos vuelven a propiedad del cedente, perdiendo el Fisco todo derecho a ellos, dejando a beneficio del cedente todas las casas y demás mejoras que en dichos terrenos haya introducido.*

3.- *Que, con el transcurso de los años, después de haber sido instalada, la Piscicultura funcionó en poder del Servicio Agrícola y Ganadero hasta 1978.*

4.- *Codelco División Andina adquirió las 12,3 Hás. donadas por mi padre, según información obtenida de la edición N°25 de su Revista Andina y de los diarios El Mercurio de Santiago y El Andino de Los Andes, con lo cuál se deja de cumplir las cláusulas impuestas por el donante.*

5.- *Con lo anteriormente expuesto, el suscrito en representación de los herederos de don Daniel Oliva Figueroa, viene a solicitar Ud. se considere nuestra petición en el sentido de que Codelco División Andina ha comprado al Servicio Agrícola y Ganadero un Bien Raíz que por expresa voluntad de mi padre don Daniel Oliva Figueroa fue donado específicamente para que solamente el Fisco explotase dichos terrenos para la crianza de salmones para repoblar los ríos de Chile y por otra parte no podía ser vendido a particulares. Aún cuando se dice, que una parte de dichos terrenos serían entregados en Comodato a DIGEDER para continuar la crianza de salmones, ésta no fue la expresa voluntad de mi padre.*

6.- *En virtud de todo lo anteriormente expuesto, ruego a Ud. reconsiderar dicha adquisición y proceder con justicia para que la expresa voluntad de mi padre don Daniel Oliva Figueroa sea cumplida como fue hecha la donación. Es gracia.”*

El gerente, con fecha 28 de enero de 1980, informó a Jorge Oliva Bolados que,

“Al respecto, puedo informar a Ud., que la Corporación Nacional del Cobre de Chile compró dicha propiedad al Servicio Agrícola y Ganadero sin ningún tipo de gravamen ni prohibición, por lo que sus observaciones, si lo estima necesario, debe formularselas a dicho Servicio.

Sin perjuicio de lo anterior, puedo hacer presente a Ud. que continuaremos con la actividad Piscícola del referido inmueble, manteniéndolo en su contacto (sic) ecológico y recreativo”.

Luego de esto no hubo nuevos inconvenientes, y la División Andina se abocó a reiniciar el funcionamiento de la piscicultura, paralizada en lo referente a la producción ovas y alevines, durante el año 1979.

El informe del piscicultor de Río Blanco, y último de la era del Servicio Agrícola y Ganadero, Vicente Orellana, fue enviado al gerente de operaciones de Andina, con fecha 17 de abril de 1980, con una anotación a pie de página del Gerente General, *“Francisco Balart: tener presente”.*

Ese mismo mes, Balart se reunió con el director de la Escuela de Ciencias del Mar y de los Alimentos de la Universidad Católica de Valparaíso (UCV), Gabriel Dazarola Metzger. En esta reunión le solicitó un informe sobre la factibilidad de hacer funcionar la piscicultura para cumplir sus objetivos y la posibilidad de una producción comercial. El informe fue entregado antes de finalizar el mes, y en él se le manifiesta que la piscicultura, en su rol de productora de ovas y alevines destinados a la repoblación de cursos de agua naturales, podía ponerse en funcionamiento sin mayores inconvenientes técnicos. En cuanto a la posibilidad de una producción comercial, informó que no se consideraba conveniente por las siguientes razones de orden técnico:

- 1.- Los estanques con que cuenta la piscicultura son de tipo lagunas en tierra y no son adecuados para el manejo de una densidad alta de peces, relacionado con su alimentación, tratamientos sanitarios, graduación de talla, difícil manejo de los flujos de agua, etc.
- 2.- La calidad del agua: turbidez durante los meses de primavera y verano, muy bajas temperaturas en invierno (2,5°C y un promedio de sólo 8°C) provoca bajas tasas de crecimiento, y escasez de agua.
- 3.- Falta de instalaciones para el manejo del desove de una población alta de reproductores.

Comodato entre Minera Andina y la UCV

Ante este escenario, en reunión sostenida en Minera Andina, se propuso un contrato de comodato con la UCV, para que la Escuela de Ciencias del Mar y de los Alimentos administrara la piscicultura de Río Blanco. Quedaba un punto importante que resolver; el financiamiento de la operación de la piscicultura. El director de la Escuela debía resolver esto.

Con fecha 30 de abril de 1980 el subsecretario de Pesca, Roberto Verdugo Gormaz, envía el ORD. N°198/80 al gerente de la División Andina Raúl Contreras Fischer, en el que expresa:

1.- “He sido informado por Don Gabriel Dazarola M., Director de la Escuela de Ciencias del Mar y de los Alimentos de la Universidad Católica de Valparaíso, acerca de las gestiones que se están realizando con el objeto que su Compañía

traspase a dicha Universidad, en alguna forma de comodato, la piscicultura de Río Blanco.

2.- Esta Subsecretaría, cumpliendo con el rol que le corresponde al Estado, en relación a la propagación de especies de agua dulce, está dispuesta a apoyar todas aquellas iniciativas que conduzcan a dicho fin.

3.- Una piscicultura como Río Blanco, en manos de la Universidad permitiría apoyar la labor de propagación realizando importantes avances en campos tales como control de enfermedades, formulación de alimentos y dietas, desarrollo genético, tecnología de siembras y otras.

4.- Por lo anterior expuesto, esta Subsecretaría de Pesca ve con agrado el desarrollo de las gestiones de traspaso, y en el caso de llegar a un feliz término, está dispuesta a apoyar a la Universidad en el manejo del establecimiento”.

Este oficio fue distribuido al rector de la UCV, Matías Valenzuela Labra, y al director de la Escuela de Ciencias del Mar y de los Alimentos.

Al parecer no se contaba con financiamiento, sólo estaba el compromiso de la Subsecretaría de Pesca de “*apoyar a la Universidad*”; sin embargo, ésta debía realizar un programa de siembra de truchas, pero tenía dificultades respecto al lugar de incubación de las ovas y alevinaje.

En consecuencia, la subsecretaría comprometió el financiamiento de esta operación. Durante el período junio de 1980 a junio de 1981, la piscicultura debía incubar las ovas suministradas por el Servicio Nacional de Pesca y sembrar parte de ellas en la Región de Coquimbo, en las hoyas hidrográficas de los ríos Elqui y Limarí. Para el programa nacional de siembras, período junio de 1981 a febrero de 1982, la piscicultura tendría que sembrar 6.000.000 de ovas de trucha común y 3.000.000 de ovas de trucha arcoiris entre las Regiones de Coquimbo y de Los Lagos, para lo cual, la obtención de las ovas de reproductores silvestres de las dos especies, estaría a cargo de la piscicultura de Río Blanco.

Aclarado el financiamiento de la operación, con fecha 19 de junio de 1980, se firmó el Comodato entre Codelco Chile - División Andina y la UCV, que en su parte medular dice:

En Saladillo, a 19 de junio de 1980, entre la Corporación Nacional del Cobre de Chile División Andina, en adelante Andina, representada por su Gerente General don Raúl Contreras Fischer, ambos domiciliados en Saladillo, Río Blanco y la Universidad Católica de Valparaíso, en adelante “La Universidad” representada por don Matías Valenzuela Labra, ambos domiciliados en Avda. Brasil N° 2950 de Valparaíso se ha convenido en la celebración del siguiente contrato de comodato:

PRIMERO: *Andina es dueña del predio denominado Estación de Piscicultura de Río Blanco, ubicado en la localidad del mismo nombre, Comuna de Los Andes, 5ª Región, cuyo dominio está inscrito a fs. 1068 bajo el N°1670 del Registro de Propiedades del año 1979 del Conservador de Bienes Raíces de Los Andes....*

SEGUNDO: *Por el presente instrumento Andina da en Comodato a la Universidad Católica de Valparaíso para quien acepta su Rector Sr. Matías Valenzuela Labra, la parte del predio señalado anteriormente que se individualiza a continuación:*

Norte: *línea estacada con resto del predio que conserva Andina*

Sur: *camino antiguo de Los Andes a Río Blanco*

Este: *río Polvareda*



SUPERF. 21.000 m²

JUEGOS INFANTILES

SALA INCUBACION

SÁLAGILLO



Oeste: canaleta que separa naturalmente del resto del predio que conserva Andina

Este sector incluye los siguientes edificios: 1.- Casa de Piedra, 2.- Casa Chofer, 3.- Sala de Incubación, 4.- Bodega Chica.

TERCERO: La Universidad destinará el inmueble e instalaciones a:

1.- Producir ovas y alevines para la repoblación de ríos, esteros y lagunas del país y en particular los cursos de agua bajo el control de Andina. Con este objeto, la Universidad deberá preparar programas anuales de desarrollo y comunicarlo a Andina. Dichos programas deberán estar en lo posible coordinados con la Subsecretaría de Pesca.

2.- Cuidar y mantener el parque e instalaciones del establecimiento

3.- Realizar investigaciones relacionadas con nutrición, detección y control de enfermedades, selección genética de reproductores y desarrollar prácticas con sus alumnos. (Versión completa de este texto en Anexo 1)

Tres días antes de la firma del comodato, llegaron a la piscicultura aproximadamente 2.000.000 de ovas de trucha café provenientes de Coyhaique, enviadas por el Servicio Nacional de Pesca.

Con este primer lote se inició la operación de la piscicultura de Río Blanco bajo la administración de la Escuela de Ciencias del Mar y de los Alimentos de la Universidad Católica de Valparaíso.

Plano de la piscicultura entregada en comodato a la Universidad Católica de Valparaíso.

ENCARGADOS DE LA PISCICULTURA RÍO BLANCO

(previo a la administración PUCV)

Rodolfo Wilde: 1905 - 1910

Hugo Seifert: 1910 - 1917

Rafael Barros: 1917 - 1928

Miguel Valderrama: 1928 - 1930

Félix Koch: 1930 - 1931

Juan De La Cruz Pérez: 1931 - 1932

Félix Koch: 1932 - 1937

Onofre Rivera: 1937 - 1949

Alberto Schiferli: 1950 - 1961

Raúl Quintero: 1962 - 1968

Vicente Orellana: 1968 - 1978

ORGANISMOS DEL ESTADO DE LOS QUE DEPENDIÓ LA PISCICULTURA DE RÍO BLANCO

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y OBRAS PÚBLICAS

Sección de Ensayos Zoológicos y Botánicos

1903 – 1918

Inspección General de Bosques, Pesca y Caza

1919 – 1927

MINISTERIO DE FOMENTO

Departamento de Tierras y Colonización

1928

Departamento de Tierras y Colonización

Servicio de Bosques y Caza

1929

MINISTERIO DE LA PROPIEDAD AUSTRAL (*)

1930

MINISTERIO DE FOMENTO

Dirección General de Pesca y Caza

1931 – 1941

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMERCIO

Dirección General de Pesca y Caza

1942 – 1952

MINISTERIO DE AGRICULTURA

Dirección General de Pesca y Caza

1953 – 1956

Dirección General de Producción Agraria y Pesquera

1957 – 1959

Dirección de Agricultura y Pesca

1960 – 1966

Servicio Agrícola y Ganadero

Dirección General de Pesca y Caza

1967- 1979

(*) Con fecha 20 de abril de 1931, funcionarios nombrados por el Ministerio de la Propiedad Austral hacen entrega del establecimiento de la piscicultura de Río Blanco a funcionarios nombrados por el Ministerio de Fomento, según lo ordenado por D. S. N°1063 del 28 de febrero de 1931. (Memoria Piscicultura de Río Blanco, abril de 1931).

6

*La acuicultura en
la Universidad
Católica
de Valparaíso*





En 1967 la Universidad Católica de Valparaíso adquirió el ex-Castillo Bavestrello (también conocido como ex-Castillo Echaurren), colindante a la Caleta El Membrillo y a la “Planta Piloto” de la Escuela de Alimentos. Este establecimiento fue remodelado y adecuado para distintas tareas del nuevo Centro de Investigaciones del Mar, incluyendo la construcción de laboratorios, oficinas y dependencias generales. Los trabajos fueron realizados con el apoyo de recursos entregados por el gobierno de la época, quien multiplicó el aporte estatal a las universidades. De este modo, el centro quedó constituido por cuatro departamentos: Oceanografía, Biología Marina, Pesquerías y Aprovechamiento de Recursos Marinos.

La Escuela de Ciencias del Mar

Firmado el Comodato entre Codelco y la UCV, la administración y manejo de la piscicultura quedó en manos de la Escuela de Ciencias del Mar y de los Alimentos. Que una unidad académica dedicada a la docencia e investigación marina se haga cargo de una piscicultura podría parecer extraño; sin embargo, al considerar los orígenes de esta Escuela, toda duda queda disipada.

Para abordar su historia, es preciso recordar algunos hitos importantes sucedidos entre 1938 y 1955.

Se puede considerar el hecho que en 1938 asume la presidencia de la República Pedro Aguirre Cerda, quien intentó potenciar nuevas áreas que estimularan las actividades productivas del país complementarias a la minería, base de la economía de ese entonces. Además, el terremoto de Chillán, que afectó a las actuales regiones del Maule y del Biobío, propició la creación de la Corfo, encargándole a este organismo planes sectoriales de desarrollo, entre ellos el área de la pesca.

En 1944, el Gobierno de Chile solicitó al Gobierno de Estados Unidos el envío de una misión de expertos para estudiar el potencial pesquero del país. Los profesionales pertenecientes al Fish and Wildlife Service concluyeron que la materia prima era abundante y de excelente calidad, pero criticaron la antigüedad y atributos de las plantas de proceso, y la falta de personal idóneo, tanto para los procesos de extracción como de elaboración. Este diagnóstico planteó un desafío enorme, que no podía ser encarado sólo por el Estado, sino que requería la participación del sector privado industrial y de las instituciones de educación.

Junto con ello, el interés de la FAO por el desarrollo de las pesquerías en América Latina llevó a la creación de tres centros hidrográficos, destinados a fomentar el conocimiento de las condiciones oceanográficas, la biología de las especies susceptibles de constituir una pesquería y de los sistemas de pesca y elaboración. Estos fueron creados en Argentina, Perú y posteriormente en Chile.

Entre enero y marzo de 1952 se desarrolló en Valparaíso el Primer Centro Latinoamericano de Capacitación Pesquera. Uno de los relatores fue Milton J. Lobell, ingeniero pesquero de la FAO, quien dictó el curso “Métodos y Artes Pesqueros”.

Organizado por la FAO, este fue el evento de mayor relevancia celebrado en Latinoamérica en materia de pesca y productos pesqueros, tanto por la temática como por su proyección en el país, generando alto interés en el mundo académico y empresarial, y en muchas autoridades de la época. Es así que, el 21 de julio de 1953 se dictó el DFL N°208 que crea el Consejo Consultivo de Pesca y Caza que establece normas de fomento de las actividades pesqueras y modifica el artículo 187 de la ley N°10.343, del 28 de mayo de 1952.

El nuncio Apostólico de la época, Monseñor Opilio Rossi -inspirado en el curso- planteó al rector de la UCV, padre Jorge González Föster S.J., la idea de impartir carreras que permitiesen desarrollar, a nivel universitario, disciplinas de carácter técnico, como una forma de preparar al país para los desafíos del mundo moderno.

González Föster S.J., un enamorado del mar, acogió con entusiasmo la idea transmitiéndola a los Consejos Académico y de Administración de la Universidad en marzo de 1955, lo que se tradujo en la creación de la Escuela sobre estudios pesqueros. Posteriormente, se preparó el proyecto para la creación de una Escuela Industrial Pesquera, que además era apoyado por personal técnico de Corfo, comprometiendo, incluso, ayuda para su financiamiento. Este fue presentado por el rector en sesión conjunta N°42 de los Consejos Académico y de Administración, donde se aprobó la creación de la Escuela Industrial Pesquera el 2 de septiembre de 1955.

La Escuela inició oficialmente sus actividades académicas el 19 de marzo de 1956, pero con el nombre de Escuela de Técnicos para las Industrias Pesqueras, recibiendo en sus aulas a 22 alumnos. Sus objetivos eran preparar personal a nivel técnico-universitario que, junto con poseer conocimientos básicos de ciencias, fueran capaces de aplicar técnicas en las distintas especialidades que requería la naciente industria pesquera nacional que se había decidido fomentar.

Se buscaba, tal como se publicó en el diario La Unión del 9 de marzo de 1956, entrenar a los estudiantes para que fueran capaces de tomar responsabilidades en la industria, o bien trabajar perfectamente en embarcaciones de pesca. En otras palabras, se trataba de preparar patrones de pesca de alta mar, administradores técnicos de industrias de elaboración del pescado y técnicos en construcción y reparación de embarcaciones pesqueras, motores marinos y aparejos de pesca.

Desde sus inicios, la Escuela adquirió considerable experiencia en el campo de la educación científica-tecnológica y técnica, relacionada con las pesquerías y aprovechamiento de los recursos marinos en Chile. Hasta 1960, la Escuela de Técnicos para la Industria Pesquera mantuvo sus objetivos y perspectivas. En ese año se produjo una modificación respecto a la ordenación de ramos generales, técnicos y profesionales.

Por otra parte, el DFL N°266 de 1960, genera amplísimas franquicias y exenciones tributarias a personas jurídicas que, en forma exclusiva se dedicaran a la extracción, pesca o caza de seres marinos, o bien a la congelación, conservación, elaboración y transformación de estas especies; como así mismo, a la industria de la construcción y reparación naval. Lo anterior motivó un auge en la creación de empresas, destacando la generación de plantas reductoras en la zona norte y de consumo humano en la zona centro sur. Concretamente, el sector experimenta un gran incremento en su desarrollo, sin duda, activado con estas medidas de fomento y con políticas gubernativas para incentivar las actividades pesqueras principales, anexas y complementarias; también, con la creación de importantes instituciones vinculadas directamente con la pesca.

Más tarde, en el año 1962, se inició el contacto con organismos internacionales para elevar su nivel académico, siendo así como la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, envió por dos años a un experto para modernizar el programa en pesquerías.

Un segundo contacto de cooperación internacional tuvo lugar entre 1963 y 1966, cuando, gracias a la sólida experiencia del College of Fisheries de la Universidad de Washington (Seattle, Washington, EEUU), se logró establecer un planteamiento básico y fundamental para la enseñanza de las ciencias de las pesquerías y alimentos a nivel universitario en el país. Este esfuerzo se aceleró notablemente con el apoyo financiero de la Fundación Rockefeller, y el Programa Cooperativo de Intercambio con el personal académico del College of Fisheries, que rigió desde el 1 de enero de 1967 hasta el 31 de diciembre de 1968. Durante este período se entrenó personal a fin de mejorar el nivel de la docencia e investigación de la Escuela.

El programa de intercambio contemplaba el viaje de docentes e investigadores a Seattle, para realizar estudios de postgrados. Además, académicos de Washington visitaron la Escuela para dictar cursos y participar en los planes de desarrollo académico y de investigación pesquera. Entre ellos destacan: John Liston, George Pigott, Ernest O. Salo, Lynwood Smith y Bruce Snyder.

El apoyo y orientación de los académicos del College of Fisheries permitió elaborar un sólido programa de cooperación en ciencias marinas, pesquerías y tecnología de los alimentos, aplicado a las necesidades del país, tanto en la formación como en el ámbito de la investigación pesquera. El 5 de noviembre de 1969, la unidad académica cambió su nombre a Escuela de Pesquerías y Alimentos.

En enero de 1969 comenzó la segunda etapa de este programa, la cual finalizó en diciembre de 1970. Los objetivos fueron; enviar a Estados Unidos al personal académico de la Escuela a obtener el grado de Magíster en Ciencias de las Pesquerías o de los Alimentos; programar estancias de larga duración de especialistas del College of Fisheries en la Escuela; y conseguir equipos y materiales para la Escuela, de modo de explorar la posibilidad de realizar trabajos de investigación en forma conjunta.

Paralelamente, en la Universidad se sucedían hechos que más tarde involucrarían a la Escuela.

Con fecha 21 de diciembre de 1956, el rector de la UCV Jorge González, presentó a los Consejos Universitario y de Administración un proyecto de estatuto del Centro de Investigaciones de la Universidad, con el objeto de aprovechar el financiamiento dispuesto en la Ley N°11.575 del 14 de agosto de 1954, que dispuso fondos para *“fomentar en las Universidades reconocidas por el Estado, la investigación Científica y Tecnológica que tiene como objeto obtener una mayor productividad del país”*.

En sesión del 2 de noviembre de 1957 se aprobaron los estatutos y la creación del Instituto de Investigaciones, que a los pocos meses pasó a denominarse Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, en el que se encontraba el Departamento de Pesca y Tecnología.

Otro hecho importante fue protagonizado por el profesor Vito Alberti Barahona quien, en 1958, organizó el Laboratorio de Biología Pesquera. Esto motivó a la autoridad superior de la Universidad, en 1961, a introducir algunas modificaciones en el Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas que, en lo relacionado con el mar, quedó formado por el Departamento de Biología Pesquera y por el Departamento de Pesca y Tecnología. En 1971 pasarían a denominarse Departamento de Biología Marina y Oceanografía (DEBIMARO) y Departamento de Pesquerías y Aprovechamiento de Recursos Marinos (DEPAREMA) del Centro de Investigaciones Científica y Tecnológica (CICYT).

Ese mismo año ambos departamentos aunando sus esfuerzos, dieron origen a una nueva estructura dentro del CICYT, que se denominó División de Investigaciones del Mar, y dos años después se creó el Centro de

Investigaciones del Mar (CIMAR), por acuerdo del Senado Académico, el que fue oficializado y entró en operación el año 1974 (Decreto Orgánico N°2, del 22 de mayo de 1974). Este estableció que dicha unidad académica tenía por objetivo promover, coordinar y efectuar las investigaciones en el área del mar.

Para su funcionamiento, la Universidad adquirió el Castillo Echaurren, junto a la caleta El Membrillo (Valparaíso), propiedad que fue remodelada para la adecuación de laboratorios, oficinas y dependencias generales. Su estructura quedó constituida por cuatro departamentos: Oceanografía, Biología Marina, Pesquerías y Aprovechamiento de Recursos Marinos.

Otro hito relevante ocurrió en 1968, cuando el subdirector del entonces Instituto Hidrográfico de la Armada, propuso al director del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad crear un curso de oceanografía para su personal. Esta propuesta fue estudiada por una comisión integrada por el representante del Instituto Hidrográfico, un académico del Instituto de Ciencias Básicas y por un académico del Departamento de Biología Marina y Oceanografía del CICYT.

El curso de oceanógrafos fue aprobado en 1970, recibiendo los primeros alumnos al año siguiente. Posteriormente, este curso quedaría bajo la tuición de la Escuela de Pesquerías y Alimentos.

Fue en 1976, en el marco de la reorganización de la actividad académica impulsada por la rectoría, que se creó la Facultad del Mar y de los Recursos Naturales con las Escuelas de Agronomía, de Pesquerías y Alimentos, el Instituto de Geografía y el Centro de Investigaciones del Mar. Dicha estructura no prosperó debido a las serias discrepancias entre las unidades académicas.

A partir de ese momento, la Escuela de Pesquerías y Alimentos y el Centro de Investigaciones del Mar iniciaron una serie de reuniones tendientes a estudiar la fusión de ambas unidades, *“por existir una estrecha relación y cooperación en el desarrollo académico, tanto en el plano académico como en la investigación”*.

De estas surgió una propuesta que fue aceptada por la autoridad superior de la Universidad, oficializándola por Decreto de Rectoría N°83/77 que crea la Escuela de Ciencias del Mar y de la Alimentación, conformada por tres departamentos: Pesquerías, Oceanografía y Alimentos, y que debía entrar en funciones el 1 de marzo de 1978.

Con la creación de la Escuela no se dio respuesta al problema de la creación de la Facultad y es por esto que, con fecha 16 de julio de 1979, se creó una comisión especial para estudiar la estructuración de una nueva facultad en la Universidad, integrada por las Escuela de Agronomía, Ciencias del Mar y de los Alimentos y el Instituto de Geografía. La primera rechazó la propuesta, apelando el respeto a la tradición de mantener una Facultad de Agronomía, como en la mayoría de las universidades chilenas.

Finalmente, por Decreto de Rectoría Orgánico DRO N°131/81, del 26 de marzo de 1981, se creó *“ad experimentum”* la Facultad de Recursos Naturales, integrada por la Escuela de Ciencias del Mar y de los Alimentos y por el Instituto de Geografía. La facultad fue aprobada por la Santa Sede y ratificada por el DRO N°148/81, del 22 de septiembre de 1981, dándole la calidad de facultad permanente y quedando integrada por la Escuela de Ciencias del Mar (ECM), Escuela de Alimentos e Instituto de Geografía.

La Escuela de Ciencias del Mar impartiría las carreras de Oceanografía e Ingeniería Pesquera.

La Acuicultura en la Escuela de Ciencias del Mar

A principios del año 1966, los profesores Gabriel Dazarola (ECM), Luis Zúñiga (Laboratorio de Ecología del Instituto de Biología) y Mario Manríquez (Instituto de Química), comenzaron a realizar estudios en cursos de agua precordilleranos y cordilleranos de la hoya hidrográfica del río Aconcagua que, desde la aclimatación de los salmónidos en 1905, habían sido repoblados con trucha café y arcoíris (Dazarola, 1972).

El estudio de la ictiofauna del río Aconcagua es uno de los dos trabajos realizados en el país, que abarcan toda la extensión del curso de agua. El otro, es el realizado por el profesor Nivaldo Bahamondes en el río Maipo. (Vila, *com. pers.*).

Estos estudios contribuyeron al inicio de la docencia de acuicultura en la Escuela de Técnicos en Industrias Pesqueras, con una asignatura de cultivo de peces en 1968, la que posteriormente fue mejorada por Bruce Snyder en 1970.

A partir de 1973 se comenzaron a agregar nuevas asignaturas relacionadas con el área de cultivos, tales como Hidrobiología Continental Aplicada y Manejo de Aguas Continentales, además de asignaturas optativas como Enfermedades de Peces y Alimentación de Peces.

En la segunda mitad de la década de los setenta, coincidiendo con la llegada de los profesores que obtenían sus postgrados, se fueron agregando más asignaturas relacionadas con la salmonicultura y, posteriormente, con el cultivo de moluscos y algas.

Al mismo tiempo, en el país se comenzó a abandonar la idea de establecer una salmonicultura en circuito abierto (ranching), para desarrollarla como industria en la zona sur de Chile, con centros de cultivos cerrados en base a estructuras flotantes en el mar y en pisciculturas en tierra.

La salmonicultura tomó gran auge, pasando de 40 toneladas exportadas en 1978 a 80.000 a finales del siglo XX, y sobre 750.000 toneladas en 2017 (Sernapesca). Este desarrollo presentó grandes desafíos en cuanto a demanda de profesionales, investigación y asistencia técnica, lo cual llevó a la Universidad a crear la carrera de Ingeniería en Acuicultura.

Con la formación de profesionales en las carreras de Ingeniería Pesquera e Ingeniería en Acuicultura, la Escuela entregó al país, a partir de 1961, un total de 449 profesionales titulados: 195 con trabajos de título relacionados con acuicultura, siendo los tres primeros en el año 1968 (Anexo 2).

La Escuela se involucra en la salmonicultura

En el año 1966, Gaspar Toro B., propietario de una hacienda de 40.000 ha en la localidad de Chana, en ese entonces Chiloé Continental, manifestó su interés en introducir salmón del Pacífico en algunos cursos de agua existentes en su propiedad, contactando al entonces alumno de la Escuela Francisco Javier Ovalle Undurraga. La idea de realizar un estudio en esa zona se tradujo en un proyecto que fue acogido por el director de la Escuela, Enrique Torrejón Straube.



Vistas aéreas del río Blanco, Chana, Chiloé Continental.

Como ya existía contacto con el Fish and Wildlife Service de Seattle (Washington, EEUU), el director se comunicó con John B. Glude, quien recomendó estudiar y ubicar un lugar en el que se pudieran construir “canales en la grava” para incubar y alevinar alguna especie de salmón del género *Oncorhynchus*. Junto a sus recomendaciones, envió un set de diapositivas con vistas de la estructura de los canales, y entre sus comentarios: *“estos canales pueden ser contruidos con mil o con un millón de dólares”*.

En septiembre de 1966, con el financiamiento otorgado por el director del CICYT, Samuel Navarrete, iniciaron el viaje a la zona austral Gabriel Dazarola y Francisco Javier Ovalle, quienes durante todo el mes exploraron diversos cursos de aguas.

Posteriormente, en enero de 1967, se volvió a la zona junto a Alberto Moya, de la Escuela de Construcción Civil, quien levantó un plano topográfico del lugar previamente seleccionado, en base al cual se diseñaron los canales y sus estructuras de aducción y descarga de aguas (Dazarola & Ovalle, 1968). El ingeniero Rafael Vial U. realizó el cálculo hidráulico y el diseño de los canales.

Este proyecto conformó la memoria de título de Francisco Javier Ovalle en 1968.



Río Blanco, Chana, Chiloé Continental.



Ejemplo de canal de incubación en la grava (Seattle, Washington, EEUU).

Un profesor muy asustado

La expedición a Chana se inició con el vuelo desde el aeropuerto de Los Cerrillos en el DC 6B de LAN Chile rumbo a Puerto Montt, donde aterrizamos, pasado el mediodía, con un tiempo brumoso y con lluvia. Las instrucciones de Gaspar Toro eran que almorzáramos en el Hotel Pérez Rosales y él nos pasaría a buscar para volar a la localidad de Chana, a unos cien kilómetros de distancia.

El profesor a cargo de la expedición nunca había volado en una avioneta, por lo tanto, su preocupación (susto) iba en aumento mientras se acercaba la hora de la partida.

A las 15:00 horas llegó don Gaspar. Impresionante, macizo, cabello blanco, ojos azules y muy jovial. Después de las presentaciones, partimos al aeródromo La Paloma. El bendito avión era un Cessna 180, blanco y amarillo que al profe se le asemejó a una citroneta con alas.

Abordado el avión, se le asignó el asiento del copiloto, una ironía. Comenzaron los intercambios de instrucciones con la torre de control. Destino: Pista de aterrizaje de la Hacienda Chana. Número de pasajeros: 4.

Torre de Control: Don Gaspar, autorizado a despegar con condiciones mínimas. El copiloto maldecía la hora en que se metió en semejante lío. Una vez en el aire, con el baidoteo del avión a causa de viento, el profesor contribuía a mantener el aparato en vuelo, jalando el asiento.

Después de casi una hora, aterrizaje en una pista de pasto, con el recibimiento de cuatro perros escoceses que corrían al lado del avión.

Los saludos a la esposa de don Gaspar, dejar el equipaje y, sorpresa, a volar para ir a un campo cercano a un lago, a una bonita casa que sería el centro de operaciones. El vuelo, unos 15 a 20 minutos. Un rápido recorrido de la casa y los alrededores y regresar.

Don Gaspar le dice al profesor: Don Gabito, lo vi bastante asustado en el vuelo, si quiere, puede regresar con el baqueano a caballo. De acuerdo, el avión despegó con los otros viajeros y a montar a caballo.

Eran como las cuatro y media de la tarde cuando se inició la cabalgata. Casi cuatro horas después, de noche, vadeando el río Blanco tres veces, llegó el profesor a su destino, encontrando a sus alumnos, con sendas copas de Martini y comiendo unas sabrosas almejas dispuestas en unas enormes bandejas de plaqué. Menos mal que todavía quedaban en apreciable cantidad. Desde entonces, el volar fue un placer.

En 1973, Gabriel Dazarola, junto a los ayudantes Peter Brown Martin y María Isabel Toledo Donoso, organizaron el Laboratorio de Hidrobiología Aplicada en un espacio asignado en el subsuelo de la sede de la Escuela, frente a la Caleta El Membrillo (Valparaíso).

El laboratorio inició sus actividades realizando estudios en el Lago Peñuelas sobre la fauna íctica y parámetros poblacionales del pejerrey argentino (*Basilichthys bonariensis*), dando origen a la presentación de cuatro trabajos de título de alumnos de la carrera de Ingeniería Pesquera (Anexo 2).

En 1940, Herman Riegel, propietario del fundo El Pajonal, construyó allí una pequeña piscicultura denominada El Hinojo, dotada de cuatro estanques, de 11 x 11 metros y 1,5 metros de profundidad dispuestos en serie, más una sala de incubación. En esta piscicultura se incubaron todas las partidas de ovas que se importaron del pejerrey argentino, que comenzaron a llegar al país en diciembre de 1940 (Riegel, *com. pers.* 1974). Los alevines fueron sembrados por la Asociación de Pesca y Caza de Valparaíso, en varios embalses de la zona.

En 1973, Riegel cedió esta piscicultura a la Escuela de Pesquerías y Alimentos, para realizar investigaciones y prácticas con sus alumnos. Con la colaboración de la piscicultura de Río Blanco, que entregó 1.500 truchas café, se hizo un estudio comparativo de tres dietas para trucha; la dieta SAG (control) y dos dietas formuladas en la Escuela, en base a dietas Abernathy y desarrolladas en la planta elaboradora de alimento para peces de la piscicultura de Río Blanco (Toledo, 1976).

Laboratorio de Hidrobiología Aplicada

El espacio otorgado era amplio, pero sin iluminación y con piso de tierra apisonada; sin embargo, el entusiasmo era grande.

Peter Brown se encargó de conseguir algunos muebles, cubiertas y estantes dados de baja para instalar el material óptico de lupas y microscopios y, sobre todo, la incipiente colección de peces de agua dulce.

Para el piso, no hay dinero, pero no importa, se consiguieron algunos sacos de cemento, la arena y grava: el río Aconcagua y manos a la obra, el profesor y María Isabel Toledo, una carretilla, pala y otras herramientas, en tres días, treinta metros cuadrados de piso pavimentado y alisado.

El laboratorio quedó listo para la revista, el día en que el rector delegado, Víctor Wilson Amenábar, visitaba la Escuela. Los integrantes del laboratorio, de bata blanca, orgullosos con su obra. El director de la Escuela le informa al Rector como se había adaptado ese espacio.

Comentario: *“Con su deber cumplen”.*

Después de todo, este laboratorio cumplió con su deber, porque se involucró activamente en investigación, manejo de la reproducción en salmónidos, ictiopatología, alimentación de peces y manejo de los cursos de agua. Además, sus integrantes organizaron, prácticamente toda la docencia relacionada con la salmonicultura en la ECM. Por otra parte, desde que la piscicultura de Río Blanco quedó bajo la administración de la Escuela, se ha encargado de todas las actividades de repoblamiento de truchas en aguas dulces del país.

La Ictiopatología en la Escuela de Ciencias del Mar

En 1885, el Gobierno encargó al profesor francés Jules Besnard estudiar la posibilidad de transportar desde Europa ovas de salmón. La importancia que tiene este profesor no solo se debe a sus intentos de traer al país ovas y alevines de salmón, sino que también responde a la creación del primer curso de ictiopatología en la Universidad de Chile.

Es por todos conocido el “largo camino de los salmones hasta Chile”, magníficamente reseñado por don Sergio Basurto quien, desde la División de Pesca del SAG, junto a su colega el doctor Eduardo Zeiss, continuaron estudiando algunos aspectos de las enfermedades de la trucha.

A mediados de los años setenta comenzó el interés en el cultivo de los salmónidos por parte de industriales privados. Sin embargo, posiblemente debido a la calidad de las aguas y a la baja producción inicial, no se presentaron problemas sanitarios mayores y, por lo tanto, tampoco se manifestó un mayor interés en la medicina veterinaria por especializarse en esta área.

Fue en el segundo semestre del año 1973 que se programó la primera asignatura relacionada con la patología de peces, dictándose como ramo optativo con el nombre de “Enfermedades de peces” por la profesora y médico veterinario Alicia Cornejo Black, quien lo dictó solo un semestre, renunciando luego para radicarse en EEUU y dedicarse a la ictiopatología. En 1974, es reemplazada por la médico veterinario Ximena Pickering, que igualmente dejó la signatura para radicarse en Italia, y por el profesor Gabriel Dazarola en 1975. El año siguiente, la profesora Ximena Reyes asume la docencia de la asignatura, liderando también el laboratorio de ictiopatología.

Uno de los ansiados proyectos de la profesora Ximena Reyes era el establecer un laboratorio de ictiopatología en Puerto Montt. Tras su muerte en 1987, esta idea fue materializada por la Escuela de Ciencias del Mar con la colaboración de Gabriel Dazarola, para lo cual se adquirió un inmueble en Puerto Montt en donde se instaló el laboratorio, el que quedó a cargo de Mariel Campalans, asistente de Ximena Reyes.



***Ximena Reyes Piraino
(1949-1987)***

Ingresó en 1967 al Instituto de Biología de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Católica de Valparaíso, desde donde pasó a la Escuela de Pesquerías y Alimentos, donde se desempeñó como ayudante en las asignaturas del área de cultivos dulceacuícolas, egresando en 1970.

Después de una estadía en Argentina se integró, en 1975, a la Escuela de Pesquerías y Alimentos obteniendo su título con la tesis “Efectos de contaminantes industriales y urbanos sobre los peces dulceacuícolas de la zona de Valparaíso y Aconcagua”.

En 1977 asistió al Curso Internacional sobre Prácticas Pesqueras, con especialidad en patología en el Snob’s Creek Hatchery en Victoria, Australia. Al año siguiente, trabajó con el Dr. John A. Plumb, de la Universidad de Auburn, Alabama, y se entrenó en inspección sanitaria y certificaciones.

Asistió a diversos cursos de especialización, en los que se destacan los realizados en Mississippi, Leetown (West Virginia) y Oregon State University (Corvallis). Finalmente, apoyada por el convenio entre la Universidad Católica de Valparaíso y el Institut National Polytechnique de Toulouse, accedió en 1985 al grado de Doctor con la tesis “Recherche sur les maladie de salmonidés au Chili: proposition d’une réglementation sanitaire”.

Debido a que la ictiopatología era un área nueva y novedosa para la naciente industria de los salmónidos, Ximena Reyes hizo gala de su firme carácter y capacidad profesional para relacionarse con los productores de la industria del salmón, a los que apoyó con asistencia técnica, siendo la primera ictiopatóloga autorizada por los Gobiernos de Estados Unido y Canadá para certificar las exportaciones de salmónes y truchas a esos países. En este trabajo, en que se involucró con entusiasmo, logró un destacado sitial en el desarrollo de la ictiopatología nacional, formando a otros ingenieros pesqueros en esta especialidad y abriendo un amplio campo a otros profesionales. Falleció en 1987, a la edad de 38 años.

El Programa CORDVAC

Entre 1974 y 1976, la Corporación de Desarrollo de Valparaíso y Aconcagua (CORDVAC) contrató a la Escuela para desarrollar un programa de estudios medioambientales en las provincias de Valparaíso y Aconcagua, consistente en tres proyectos; a) Catastro de los recursos dulceacuícolas de las Provincias de Valparaíso y Aconcagua; b) Detección de puntos de contaminación en cursos de agua de las dos provincias; y c) Calidad del agua del Estero Limache como afluente del Embalse Los Aromos (Dazarola *et al.*, 1976).

El catastro de los recursos dulceacuícolas, mediante un muestreo puntual realizado entre junio y diciembre de 1974, permitió detectar en los cursos de agua de las dos provincias 10 especies de peces autóctonos y 10 de peces exóticos, que contribuyeron a determinar la distribución y abundancia de los recursos ictiológicos encontrados.

Este programa permitió obtener el título de Ingeniero de Ejecución en Pesquerías a Peter Brown Martin, Ximena Reyes Piraino, Sonia Barría Maldonado y Denise Boré Riquelme (Anexo 2).

Además, el laboratorio se vio beneficiado ya que pudo adquirir un vehículo todo terreno, lo que permitió continuar con estudios de campo, los que se desarrollaron por casi 10 años. Entre ellos, se incluye el estudio de la calidad del agua del Embalse Paloma durante un ciclo anual, contratado por la Dirección de Riego del valle de Ovalle, que permitió detectar la influencia del aporte de nutrientes por parte del riego de parcelas en zonas de los ríos tributarios del embalse que, junto al volumen de agua embalsada, contribuyen a la eutroficación del agua del embalse.

Desde la formación del Laboratorio de Hidrobiología se inició una estrecha colaboración con la Piscicultura Río Blanco, especialmente apoyada por su administrador Vicente Orellana, quién facilitó espacio y albergue en las salidas a terreno. Así también, el laboratorio introdujo la pesca mediante electricidad, lo que facilitó la captura de reproductores para la obtención de ovas que necesitaba la piscicultura para sus programas de repoblación.

Gracias a lo anterior, se realizaron estudios de la entomofauna del humedal del estero Ojos de Agua y de la disponibilidad de alimento en el humedal para la trucha fario, especie de mayor importancia en los cursos de agua de la hoya hidrográfica del río Aconcagua. (Donoso, 1979; Godoy, 1979).



La Piscicultura bajo la administración de la Escuela de Ciencias del Mar

Como se tenía conocimiento que el Sernapesca había puesto en marcha la captación de ovas de trucha café en Coyhaique, aún antes de la firma del comodato entre Codelco y la UCV, se comenzó a habilitar la sala de incubación paralizada desde hacía un año.

Mediante el documento ordinario N°1.368 de 1980, el director del Sernapesca, Iván Petrowitsch, comunicó al director de la Escuela de Ciencias del Mar que el 16 de junio se habían entregado a la piscicultura seis cajas con aproximadamente 2 millones de ovas verdes de trucha café. Realizado el conteo se determinó que eran solo 1.620.000, obteniéndose de ellas 1.390.000 embrionadas. Con este lote, más 225.000 ovas embrionadas obtenidas de los reproductores de la piscicultura, se reinició la actividad.

El 16 de julio mediante el ORD. N°1.587, en el Programa Nacional de Siembra de 1980, el director nacional de pesca envió un listado de lugares que se debían sembrar con alevines en la Región de Coquimbo, en las hoyas hidrográficas de los ríos Elqui y Limarí. La siembra le correspondería a la UCV; sin embargo, en conversaciones posteriores, se modificó tanto el lugar como el estado de desarrollo de la siembra (ovas por alevines).

Las ovas destinadas no fueron aceptadas por los interesados de La Serena y Ovalle, fundamentando que, los lugares aptos para las siembras tenían buenas densidades de trucha. Finalmente, las 400.000 ovas fueron sembradas por la Federación de Pesca en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. El personal de la piscicultura se encargó de sembrar las ovas restantes y los alevines producidos (Tabla 6).



Siembra de ovas en nido en la grava en el Río Puangue, Colliguay.

Tabla 6. Programa de siembra: Julio - Septiembre 1980.

Región	Curso de agua	Lugar	Estado de desarrollo	Número
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Río Tinguiririca	Puente Negro	ova	200.000
	Río Claro	Las Nieves	ova	200.000
Región de Valparaíso	Río Aconcagua	Estero Riecillo	ova	60.000
	Río Colorado	Río Colorado	ova	60.000
	Río Juncal	Estero Ojos de Agua	ova	200.000
	Río Puangue	Colliguay	ova	150.000
	Río Sobrante	Chincolco	ova	30.000
	Río Blanco	Estero Polvareda	ova	100.000
	Laguna del Inca	Portillo	alevín	150.000
	Laguna de Castro	Saladillo	alevín	150.000
	Río Putaendo	Los Patos	alevín	100.000
	Río Aconcagua	Los Andes	alevín	50.000
Total				1.450.000

El trabajo en julio fue intenso, programándose como actividad prioritaria la instalación de una cañería de 1.300 m de longitud y 4" de diámetro de polietileno de alta densidad, para captar agua de una vertiente que brotaba en la ribera del río Blanco. Esta tubería se instaló con el apoyo de los primeros 15 alumnos en práctica de la Escuela. La captación permitió suministrar, a la sala de incubación, agua de mejor calidad y con una temperatura de 10°C, que al mezclarla con el agua de 3°C del estero Polvareda (que suministra a la piscicultura), se lograba una temperatura promedio de 8,5°C. De esta forma, se reducía el tiempo de eclosión de los huevos, y, por lo tanto, aumentaba la capacidad de utilización de la sala logrando un mayor número de lotes de ovas.



Programa Nacional de Siembra para 1981-1982

La Piscicultura Río Blanco debía tomar a su cargo todas las actividades del programa, desde la captación de ovas hasta la siembra, en las cantidades y lugares convenidos con el Sernapesca. El programa tenía como metas repoblar aguas mediante la siembra de ovas o alevines; entre las regiones de Coquimbo y La Araucanía con la especie *Salmo trutta* (hasta 6.000.000); y entre las regiones de La Araucanía y Los Lagos con *Salmo gairdneri* (*) (hasta 3.000.000).

Durante julio de 1981 se organizó la captura de reproductores de trucha café en el Pozón del río Claro, Coyhaique, por personal de la piscicultura de Río Blanco con el apoyo de Sernapesca. El equipo permaneció durante 25 días en la zona, obteniendo la captación de aproximadamente 7.300.000 ovas verdes que fueron enviadas vía aérea al aeropuerto de Pudahuel: 3.500.000 se trasladaron a la Piscicultura de Polcura (Región del Biobío) y 3.800.000 a la piscicultura de Río Blanco.

Entre junio y julio se obtuvieron 210.000 ovas de trucha café de reproductores silvestres, en cursos de agua de la Región de Valparaíso, a las que se sumaron 400.000 ovas de los reproductores de la piscicultura (Tabla 7).

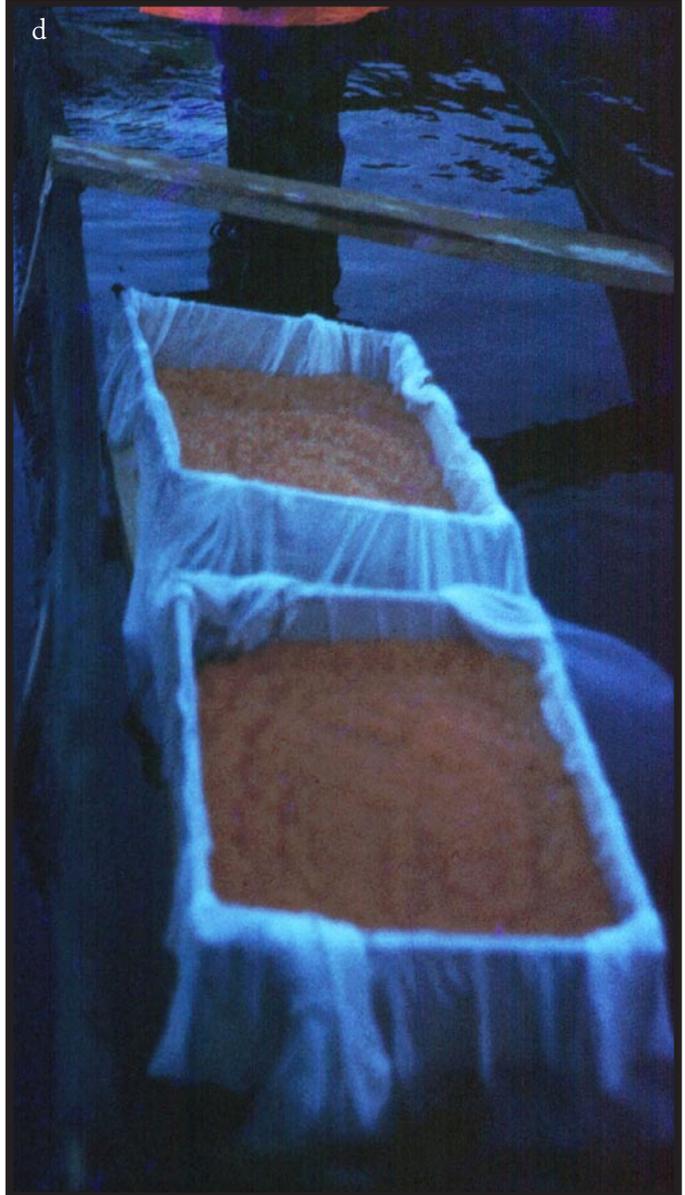
Tabla 7. Incubación y mortalidad de ovas de trucha café.

Procedencia	N° de ovas	Mortalidad	Ovas sembradas	Alevines
Coyhaique	6.772.700	677.270 (10%)	6.095.400	0
Coyhaique	459.000	68.850 (15%)	2.100	370.000
Región de Valparaíso	210.000	8.400 (4%)	199.500	0
Río Blanco	400.000	20.000 (5%)	380.000	0
Total	7.841.700	774.520	6.677.000	370.000

(*) En junio de 1988, el Comité de Nombres de Peces de la Sociedad Americana de Ictiólogos y Herpetólogos, acuerda incluir en el género *Oncorhynchus* a la trucha arcoíris, quedando con su nominación actual de *Oncorhynchus mykiss*.



Piscicultura Río Blanco, agosto 1982.



- a) Inseminación de ovocitos.
- b) Pesca de reproductores en el Pozón del Río Claro.
- c) Llenado de cajones con ovas verdes.
- d) Cajones de transporte antes del sellado.

Transporte de alevines a Pemuco

En 1981 el alcalde de la Municipalidad de Pemuco (actualmente Región del Ñuble) solicitó a la Piscicultura Río Blanco, la siembra de alevines de trucha en aguas de su comuna. Se preparó un lote de 30.000 alevines de trucha café, para lo cual se acondicionó un estanque de 500 litros de agua para su transporte. Era el primer traslado de alevines que efectuábamos; previa consulta con entendidos en la materia, se instaló una botella de oxígeno, relativamente pequeña, con su regulador y difusores. Por precaución, a una botella de buceo en desuso, se le soldó una válvula de neumático de camión para llevar aire comprimido.

Calculamos el tiempo de viaje en más o menos siete horas. En esa época había toque de queda, por lo tanto, se requería un salvoconducto, pero este no explicaba lo que transportábamos, lo que despertaba la curiosidad de los carabineros. Con Gabriel Yani salimos de la piscicultura a las 23.00 hrs.

Cerca de Los Andes, primer control de carabineros: documentos, salvoconducto, y *¿qué llevan?*, alevines de trucha para una siembra. *¿qué interesante!* Y *¿cómo lo hacen?* Una explicación, pero enseguida, más y más preguntas, al final, toda una clase. Después de seis detenciones más y en cada una una charla, llegamos a Maipú con casi dos horas de retraso, pero con un último consejo: *desde aquí, luz interior encendida, ventanillas abiertas, velocidad máxima 70 km, porque desde ese punto en adelante están los militares.*

Resultado, varios carabineros instruidos en siembras y en ecología... pero el oxígeno se nos terminó en Linares. Desde ahí fue necesario parar en cada servicentro para cargar la botella de buceo, llegamos al río Ñuble con tres horas de retraso y los alevines muy fatigados, por lo cual, después de un par de horas de estabilización, los sembramos en un remanso del río.

En la reunión posterior, se informó al alcalde lo sucedido y se acordó en habilitar una mini piscicultura en un terreno que tenía el municipio a orilla de un estero. Se construyeron dos bateas de madera con suministro de agua del estero aledaño. En otro viaje transportamos 40.000 ovas embrionadas, de las que se obtuvieron 37.000 alevines que se sembraron en el río Palpal y esteros de la comuna y un estero de San Fabián de Alicó.

La siembra de cursos de aguas correspondiente a trucha café en las Regiones Metropolitana y de O'Higgins fue realizada por el Cuerpo de Voluntarios de Ecología, quienes utilizaron cajas tipo Vibert de doble cámara, con una capacidad de 600 ovas. El personal de la piscicultura de Río Blanco realizó las siembras en el resto de las regiones incluidas en el programa, colocando las ovas en nidos hechos en la grava, con 10.000 ovas por nido.



a) Ovas sembradas en la grava.

b) Molde para hacer el nido en la grava.

Tabla 8. Repoblación con trucha café 1981-1982.

Región	Río	Curso de agua	Cantidad	Estado de desarrollo	Ejecutor
Coquimbo	Illapel	Caren	120.000	ova	Pisc. Río Blanco
Coquimbo	Illapel	Huintil	120.000	ova	Pisc. Río Blanco
Valparaíso	Catapilco	Sta. Teresa	30.000	alevín	Pisc. Río Blanco
Valparaíso	Colorado	Curso superior	160.000	alevín	Pisc. Río Blanco
Valparaíso	E. Vilcuya	Desembocadura	100.000	ova	Pisc. Río Blanco
Valparaíso	E. Ojos de Agua	Humedal	100.000	ova	Pisc. Río Blanco
Valparaíso	E. Juncalillo	Subida a Portillo	180.000	ova	Pisc. Río Blanco
Valparaíso	E. Vilcuya	Curso medio	130.000	ova	Pisc. Río Blanco
Valparaíso	E. Perdices	Desembocadura	250.000	ova	Pisc. Río Blanco
Valparaíso	Riecillo	Las Hualtatas	200.000	ova	Pisc. Río Blanco
Metropolitana	Peuco	Panamericana	80.000	ova	Voluntarios Ecología
Metropolitana	Peuco	Curso superior	80.000	ova	Voluntarios Ecología
Metropolitana	Claro	Las Melosas	200.000	ova	Voluntarios Ecología
Metropolitana	E. Toyo	Río Colorado	40.000	ova	Voluntarios Ecología
Metropolitana	Colorado	El Alfalfal	80.000	ova	Voluntarios Ecología
Metropolitana	E. Las Monjas	Río Colorado	40.000	ova	Voluntarios Ecología
Metropolitana	E. Clarillo	Pirque	200.000	ova	Voluntarios Ecología
Metropolitana	Lag. Negra	Cajón del Maipo	70.000	alevín	Voluntarios Ecología
Metropolitana	Lag. Lo Encañado	Cajón del Maipo	50.000	alevín	Voluntarios Ecología
Metropolitana	E. El Diablo	Las Melosas	160.000	ova	Voluntarios Ecología

Tabla 8. Repoblación con trucha café 1981-1982 (continuación).

Región	Río	Curso de agua	Cantidad	Estado de desarrollo	Ejecutor
O'Higgins	Claro	Las Nieves	350.000	ova	Voluntarios Ecología
O'Higgins	Claro	Poza del Indio	100.000	ova	Voluntarios Ecología
O'Higgins	E. Arenillas	Rancagua	50.000	ova	Voluntarios Ecología
O'Higgins	Blanco	Rancagua	50.000	ova	Voluntarios Ecología
O'Higgins	E. Codegua	Codegua	50.000	ova	Voluntarios Ecología
O'Higgins	Claro	Cauquenes	50.000	ova	Voluntarios Ecología
O'Higgins	Claro	Rengo	150.000	ova	Voluntarios Ecología
O'Higgins	Emb. Las Nieves	Las Nieves	50.000	ova	Voluntarios Ecología
O'Higgins	Teno	Las Jaulas	350.000	ova	Voluntarios Ecología
Maule	Lag. Vichuquén	s/i	50.000	ova	Voluntarios Ecología
Maule	Radal	El Radal	110.000	ova	Pisc. Río Blanco
Maule	Claro	El Radal	75.000	ova	Pisc. Río Blanco
Maule	Esperanza	La Esperanza	200.000	ova	Pisc. Río Blanco
Maule	Claro	Armerillo	30.000	ova	Pisc. Río Blanco
Maule	Putagán	Capilla Palacio	100.000	ova	Pisc. Río Blanco
Maule	Perquillauquén	San Manuel	172.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Lag. Laja	Laja	60.000	alevín	Pisc. Río Blanco
Biobío	Lag. Trupan	Polcura	50.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Laja	Tucapel	200.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Laja	Mileo	150.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Niblinto	Bustamante	200.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Cholhuan	Cholhuan	150.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Ñuble	Sn. Fabian Alico	150.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Dañicalqui	Dañicalqui	200.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Biobío	Sta. Bárbara	150.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Biobío	Huequecura	150.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Bureo	Alt. Caledonia	150.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Mulchen	Alto del Clavo	160.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Duqueco	Los Ñipes	140.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Chillán	Los Pellines	170.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Deguillín	Los Mañíos	140.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Lag. Lanalhue	El Túnel	200.000	ova	Pisc. Río Blanco
Biobío	Renaico	Las Canteras	150.000	ova	Pisc. Río Blanco
Araucanía	Malleco	Las Torcas	150.000	ova	Pisc. Río Blanco

En el programa de repoblamiento con trucha café se sembraron 6.677.000 ovas embrionadas y 370.000 alevines, en 54 lugares en cursos de agua de las regiones consideradas en el programa.



Captura de reproductores.



Repoblación con trucha arcoíris

En la repoblación con trucha arcoíris, en las regiones de La Araucanía y de Los Lagos, se presentó un problema en la captación de ovas en el medio natural por la escasez de reproductores. Con este fin se exploraron las lagunas de Trupán, Laja, Conguillío y los ríos Pescado, Sur y Tepúe que desembocan en el lago Llanquihue. Se programaron 30 días en terreno, aunque en total se emplearon 65, obteniéndose solamente 2.530.000 ovas verdes, siendo la laguna Conguillío (2.100.000 ovas) y Laja (350.000 ovas), aquellas donde se captaron ovas en cantidad apreciable. El programa contemplaba la siembra de tres millones de ovas.

En controles realizados en el Estero Ojos de Agua, la mortalidad de las ovas sembradas en los nidos varió entre 40 y 45%. Se propuso a Sernapesca sembrar alevines, estado de desarrollo que tiene mejor desempeño. En la Tabla 9, se listan los lugares y el número de alevines sembrado.

Tabla 9. Repoblación con trucha arcoíris: Programa 1981 - 1982.

Curso de agua	Lugar Coz Coz	Hoya hidrográfica	Cantidad	Estado de desarrollo
Puangue	Colliguay	Río Maipo	50.000	ova
Puangue	El Molino	Río Maipo	20.000	alevin
Laguna Conguillío	Estero	s/i	50.000	alevin
Esperanza	La Esperanza	s/i	32.000	alevin
Cabedaña	Camipulli	Lago Villarrica	100.000	alevin
Coilaco	Villa San Pedro	Lago Villarrica	170.000	alevin
Palguín	Palguín	Lago Villarrica	100.000	alevin
Minetué	Salto del León	Lago Villarrica	100.000	alevin
Estero Coigüe	Quetroleufu	Lago Villarrica	100.000	alevin
Huanehue	Lugar Coz Coz	Lago Calafquen	150.000	alevin
Caunahue	Huequecura	Lago Ranco	120.000	alevin
Calcurrupe	Llifén	Lago Ranco	150.000	alevin
Quillán	Puente	Lago Ranco	100.000	alevin
Chanlelfu	Puente	Lago Ranco	50.000	alevin
Pichi Chanlelfu	Puente	Lago Ranco	50.000	alevin
Anticura	Anticura	Lago Puyehue	100.000	alevin
Gol Gol	Curso superior	Lago Puyehue	100.000	alevin
Gol Gol	Puente	Lago Puyehue	70.000	alevin
s/i	Torres del Paine	Magallanes	150.000	ova

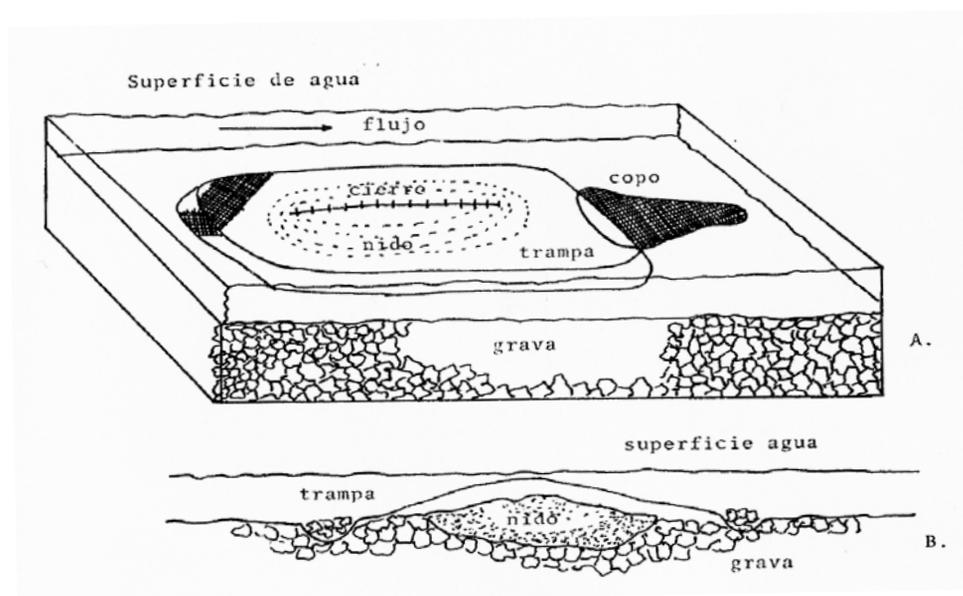
En el programa trucha arcoíris se sembraron 50.000 ovas embrionadas y 1.562.000 alevines de 38 mm en 18 lugares. Además, se enviaron 150.000 ovas embrionadas a la Región de Magallanes para ser sembradas en cursos de agua de las Torres del Paine.

Las siembras de trucha café y arcoíris, a cargo de la piscicultura de Río Blanco, fueron realizadas por tres equipos integrados por profesores, personal de la piscicultura y alumnos de la Escuela de Ciencias del Mar.

El proyecto “Repoblación de aguas dulces con especies salmonídeas”, aprobado por la Subsecretaría de Pesca para los años 1981-1982, no solo captó ovas en el medioambiente y realizó la repoblación, sino que también tenía entre sus objetivos:

- 1.- Estudiar, diseñar, establecer y probar metodologías de evaluación para detectar el éxito de las siembras realizadas.
- 2.- Diseñar, construir y dejar operativo un sistema de incubación de bajo costo para regiones alejadas o de difícil acceso.
- 3.- Iniciar acciones para establecer una futura selección y mejora genética de reproductores de algunas especies de trucha.

Previo a las siembras, se realizó una prueba de campo para determinar la conveniencia de realizarlas mediante cajas de Vibert de doble cámara o en nidos hechos en la grava. En el Estero Ojos de Agua, en el cajón del río Juncal, se utilizaron las dos modalidades colocando las ovas embrionadas dentro de una trampa sumergida que se podía controlar cada dos días. El resultado indicó que se obtenía un mejor resultado con los nidos en la grava, ya que las ovas muertas no eran atacadas por hongos, lo cual se hizo evidente en las cajas de Vibert.



Trampa control de siembra. A. Trampa en su lugar. B. Corte longitudinal.



Ovas con hongos al emplear cajas de Vibert.



Nido: ovas sin hongos y alevines.

Considerando que los programas de siembra y repoblación exigían un esfuerzo constante, el cual involucraba altos costos, se probó un incubador portátil construido en madera en el río Coilaco, cercano a Pucón, con el objetivo de interesar a instituciones locales, relacionadas con el turismo o conservación de recursos naturales, a participar en esta actividad.

El empresario hotelero de Pucón, Gonzalo Ulloa, construyó el incubador. En éste se colocaron 200.000 ovas embrionadas, de las cuales se obtuvieron 170.000 alevines, los que fueron sembrados en el río (Dazarola *et al.*, 1982).

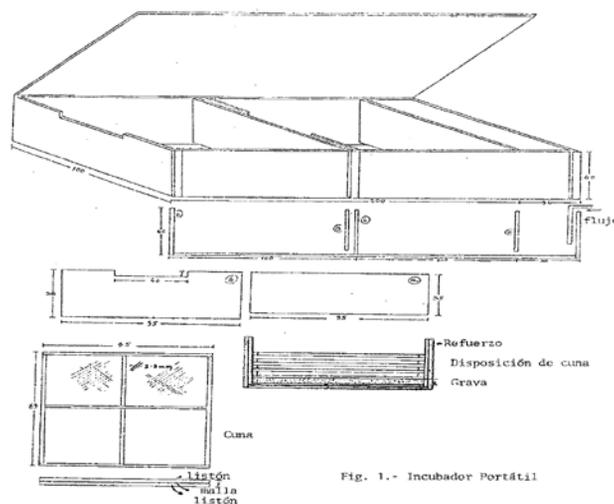


Fig. 1.- Incubador Portátil

Incubador portátil colocado en el Río Coilaco, Pucón.



Dr. Harold Kinkaid junto a Ximena Reyes.

Un piscicultor bailarín

En 8 de enero de 1982, en la ribera del río Huanehue, el equipo de siembra de la piscicultura de Río Blanco, integrado por el piscicultor y el profesor a cargo, llegó de madrugada al lugar para realizar la siembra de alevines de trucha arcoíris.

El piscicultor era el encargado de colocar los alevines en los baldes para que el profesor los repartiera a lo largo de la ribera, un trayecto de más o menos 200 metros. De repente, éste comenzó a sentir cierto barullo y al mirar hacia la camioneta, avistó al piscicultor bailando y agitando los brazos y al parecer cantando. Pensó que, como era del norte, estaría recordando algún baile chino.

Cuando volvió a la camioneta por otros baldes con alevines, constató que no bailaba, sino trataba de espantar un enjambre de tábanos colihuacho y el canto eran denuestos contra las madres de los famosos insectos, abundantes en la zona y que les gusta, de gran manera, el color azul.

En el programa de 1980, se contemplaba iniciar acciones para establecer una selección y mejora genética de especies salmonídeas. Para cumplir este objetivo se programó un curso sobre “Genética y Selección de Reproductores”, que se realizó en la Escuela de Ciencias del Mar en octubre de 1981, dictado por el Dr. Harold L. Kincaid, del Fish and Wildlife Service (West Virginia, Estados Unidos). A éste asistieron tres académicos y doce alumnos entregándose el documento “Fish Breeding Manual”.

Con la finalidad de tener una disponibilidad de ovas de esta especie en un período más amplio del año, ya que los reproductores de trucha arcoíris existentes en la piscicultura desovaban entre julio y agosto, Harold Kincaid recomendó introducir una cepa que desovara en otoño.

En mayo de 1982, ésta fue ingresada por primera vez a Chile desde la piscicultura White Sulphur Spring de West Virginia (Profesor responsable: Gabriel Dazarola). Esta variedad de trucha arcoíris, denominada Wytheville en Estados Unidos, proviene de Wytheville, Virginia, y fue conformada a partir de ejemplares del arroyo White Sulphur en 1949. En Estados Unidos desova entre octubre y diciembre, equivalente al período abril - junio en Chile.

Con las dos cepas existentes en la piscicultura, y la práctica de guardar para futuros reproductores los alevines producidos en los primeros y últimos desoves, se logró formar un plantel de reproductores que permitió tener una disponibilidad de ovas embrionadas de marzo a septiembre.

El programa de repoblación fue exitoso; sin embargo, el tan necesario financiamiento convenido con la Subpesca, dado los problemas económicos que presentó el país a mediados de 1982, fue cancelado. Para continuar con el funcionamiento de la piscicultura, la actividad se enfocó, principalmente, a la producción de ovas y alevines de trucha arcoíris, destinada a las pisciculturas de la Región Metropolitana.

A partir de ese momento, la actividad de repoblamiento se limitó a los cursos de agua cercanos a la piscicultura y a los cuerpos de agua situados en el territorio perteneciente a la División Andina.



Labores en la Piscicultura, año 1984.



Un viaje transportando ovas

Era en el mes de junio de 1981, comenzábamos la captación de ovas de trucha café en el pozón del río Ibáñez en Coyhaique, y teníamos que transportar las ovas desde el aeropuerto de Pudahuel a la piscicultura de Polcura situada en la región del Biobío.

Las cajas con las ovas llegaron al aeropuerto a las 23 horas, luego de los trámites, iniciamos el viaje de 700 kilómetros, junto con Ximena Reyes, en el Toyota Land Cruiser. Al salir de Santiago, una espesa neblina nos acompañó hasta Parral, 300 kilómetros, con una temperatura gélida, ante la cual la calefacción no podía hacer nada.

Llegamos a Chillán a las cinco de la mañana y pasamos a una hostería en que había una fiesta, para comer algo caliente, vaya que fue caliente, una cazuela de pava; pero con una cantidad de ají, que sacaba lágrimas, imposible de comer, por lo tanto: un cafecito.

Llegamos a la piscicultura a las 11 de la mañana e inmediatamente a colocar en incubación un millón y medio de ovas, terminamos cerca de las 14 horas, para retornar inmediatamente a Chillán, a comer, a descansar y regresar a Valparaíso.



*Producción
de ovas y
alevines*





Ovas embrionadas y alevines con vesícula.

Debido al término de los programas de siembra, se proyectó la formación de un stock de reproductores de trucha arcoíris para producir ovas embrionadas o alevines para los cultivos comerciales que se estaban estableciendo en la Región Metropolitana. Además, se buscaba potenciar el aspecto productivo de la piscicultura, obtener financiamiento y disponibilidad de ovas manejadas cromosómicamente para cultivos en la zona sur.

La piscicultura de Río Blanco ya contaba con dos variedades de trucha arcoíris, provenientes de las actividades de repoblamiento y de las ovas importadas desde la piscicultura de Sulphur Spring. Pero a comienzos de los 80, una empresa pesquera situada en Arica comenzó un proyecto de cultivo de truchas arcoíris, para el cual importaron ovas desde Aberdeen, Escocia. La incubación de las ovas y la producción de las truchas juveniles se realizó en Río Blanco. Después de despachar varios lotes de truchas, el proyecto fue abandonado por motivos técnicos. Los ejemplares remanentes quedaron en la piscicultura y fueron entregados en parte de pago por la prestación del servicio de maquila. Con estos peces se formó un tercer grupo de reproductores que permitió la disponibilidad de ovas de marzo a septiembre.

A partir de 1988 se comenzaron a entregar ovas embrionadas o alevines a varias empresas dedicadas a la producción de trucha porción, actividad que tuvo bastante éxito (Tabla 10), tanto que en el verano de 1992 se tuvo que edificar una nueva sala de incubación, obra que se llevó a cabo con personal de la piscicultura y alumnos en práctica de la Escuela.



Exterior e interior de la Sala de Incubación N°2.

Sin embargo, se observa que en 1993 la producción decayó de forma considerable (Tabla 10), consecuencia de la intensa lluvia que afectó la zona cordillerana el 3 de mayo. Ésta provocó un enorme crecimiento del estero Polvareda que se transformó en un aluvión, arrastrando grandes cantidades de arena, ripio y piedras que se depositaron en las lagunas. La profundidad de éstas, de 1,20 metros, quedó reducida a solo 40 centímetros de barro espeso, lo que mató a poco más de un millón de alevines listos para la venta, además de una pérdida considerable de ovas en incubación.

Debido a la baja demanda en el mercado nacional de las dos cepas de trucha arcoíris -Sulphur Spring y escocesa- por no cumplir con las expectativas de los productores en cuanto a la proporción tamaño-cuerpo-cabeza de los productores de trucha porción, y por el mayor porcentaje de peces que maduraban prematuramente, se tomaron importantes decisiones con respecto a la producción de ovas.

En 1997 se estableció la importación de variedades de trucha de madurez tardía, tercer o cuarto año, y la aplicación de tecnologías para producir peces estériles, que pronto fue dejada de lado por los altos costos y problemas en el manejo productivo. Por lo tanto, en 1998 se decidió eliminar el stock de reproductores y conformar uno que cumpliera con las exigencias del mercado y con la calidad sanitaria del producto.

El proceso de renovación de los reproductores comenzó a fines de 1999, con la adquisición de 30.000 ovas embrionadas certificadas, de una cepa de madurez tardía, producidas por la empresa europea COFRADEX y suministradas por la empresa Acuicultura Chalhuaco S. A. de Chiloé.

Esta medida fue acertada, ya que en 2001 la Subpesca implementó medidas de control para las enfermedades Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN) y Enfermedad Bacteriana del Riñón (BKD), a través de la certificación de los reproductores. Debido a la crisis del virus ISA en 2008, la piscicultura debió realizar los análisis de control para todos los movimientos de sus recursos (peces, alevinas y ovas).



El proceso, consistente en la obtención de ovas, la formación de un nuevo plantel de reproductores y la posterior producción de ovas de trucha arcoíris, duró siete años (2000 -2007). Sin embargo, a pesar de tener una nueva cepa de la especie, la producción no alcanzó los niveles anteriores, debido a las nuevas regulaciones y certificaciones que se requerían.

Las nuevas normas exigían realizar la certificación de cada reproductor como libre de los patógenos señalados en la reglamentación (screening), lo que obligaba a realizar una incubación individual de cada hembra. Los costos de los exámenes bacteriológicos y virológicos, agregados a las adecuaciones de la infraestructura y la mantención de un stock de reproductores, hacían inviable la producción desde el punto de vista económico.

Ovas en bandeja de embalaje.

Tabla 10. Producción de ovas de trucha arcoíris (1988 – 1998).

Año	Ovas	Alevines	ovas 3n-hembras	Siembras
1988	1.144.000	s/i	s/i	37.000
1989	3.425.000	59.400	s/i	134.000
1990	3.109.000	67.000	s/i	67.000
1991	3.738.000	1.003.800	s/i	191.000
1992	3.415.000	521.400	s/i	64.000
1993	555.000	391.700	s/i	27.850
1994	1.293.000	1.324.500	s/i	118.300
1995	2.058.600	660.400	164.000	151.300
1996	1.598.000	585.150	173.000	151.700
1997	338.500	367.143	200.000	0
1998	150.000	109.000	s/i	104.400

Ovas: Producción total, considera ovas vendidas y producción de alevines. Siembras: ovas o alevines.

DESTINO DE LAS OVAS DE TRUCHA ARCOÍRIS DE LA PISCICULTURA RÍO BLANCO

SALMONES COLBÚN LTDA. (Maule)
 SALMOSUR S.A. (Puerto Varas)
 SOCIEDAD AGRÍCOLA TREBULCO LTDA.
 SALMONÍFERA DALCAHUE LTDA. (Chiloé)
 SOCIEDAD AGRÍCOLA AGUAS CLARAS LTDA. (Peñaflor)
 SOCIEDAD AGRÍCOLA AGUAS BLANCA LTDA. (Talagante)
 SOCIEDAD AGRÍCOLA PANQUEHUE LTDA. (Panquehue)
 PESQUERA BEST SALMON LTDA. (Calbuco)
 PISCÍCOLA ENTRE RÍOS S.A. (Panguipulli)
 ACUICULTURA CHALHUACO S.A. (Castro)
 CONSERVERA PENTZKE S.A. (San Felipe)
 CULTIVOS MARINOS CHILOÉ S.A. (Ancud)
 SOCIEDAD AGRÍCOLA RELMU LTDA. (San Felipe)

Proyecto: Plan de repoblamiento en el Río Juncal y sus afluentes

El “Plan de Repoblamiento en el Río Juncal y afluentes con trucha café (*Salmo trutta*)” se proyectó para dar cumplimiento al Considerando 9.33 de la Resolución de Calificación Ambiental del Proyecto Central Hidroeléctrica Hornitos, Subestación eléctrica y Línea de Alta Tensión (Resolución Exenta N°81/2004 de fecha 03 de mayo del 2004), emitida por la Comisión Regional del Medio Ambiente (Corema), Región de Valparaíso, la cual señala:

“El titular deberá asegurarse que además de dejar pasar en el río Juncal el caudal necesario para mantener el equilibrio ecológico, también deberá asegurar el paso libre de la Trucha Café.”

Es necesario precisar que la definición de asegurar el libre paso de la trucha café mediante repoblamiento fue acordada con la Subpesca, mediante oficio con fecha 18 de enero de 2006, y está basado en lo expresado en el artículo 168 de la Ley de Pesca y Acuicultura (Ley N°18.892):

“Cuando se construyan represas en cursos de aguas fluviales que impidan la migración natural de los peces que en dichos cursos habitan con anterioridad a su construcción, será obligación de los propietarios de dichas obras civiles el efectuar un programa de siembra de dichas especies a objeto de mantener el nivel original de sus poblaciones, en ambos lados de la represa, o alternativamente construir las obras civiles que permitan dichas migraciones.”



Represa Central Hornitos en el río Juncal.

Para el cumplimiento del plan de repoblamiento, a fin de compensar el efecto barrera de la bocatoma Juncal de la Central Hidroeléctrica Hornitos, se solicitó a la Piscicultura Río Blanco, bajo la supervisión de GESAM Consultores S.A., encargarse del suministro de los alevines de trucha café y de su siembra en los esteros seleccionados.

Se definió como objetivo general sembrar anualmente alevines por un período de cinco años a partir del 2008.

Se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Explorar y definir los lugares de siembra para cada campaña.
- Gestionar, ante el Sernapesca, las solicitudes de movimiento y certificados correspondientes, que autorizan el traslado de peces para las actividades de siembra.
- Realizar la siembra de alevines de trucha café, según resoluciones de Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en el sector del Río Juncal y afluentes seleccionados.
- Monitorear antes y después de cada siembra, la presencia/ausencia íctica en el área seleccionada.

Antes de cada campaña, se realizó una exploración previa de los lugares potenciales a sembrar, considerando aquellos sectores de mejor accesibilidad y menor vulnerabilidad para el desarrollo de los peces.

La revisión consistió en observar la cantidad y calidad de agua, calidad del cauce, presencia de alimento y de vegetación ripariana (ribereña) e hidrófita, y zonas de refugio para los peces. Además, se realizó una revisión de la presencia/ausencia íctica mediante pesca eléctrica.

Los días de toma de muestra, la piscicultura coordinó la presencia de un representante del laboratorio, otro del Sernapesca -como agente fiscalizador-, y del encargado de la piscicultura.

Para cada campaña de siembra, los alevines se sometieron a los análisis del Programa de Vigilancia Activa (PVA) y del Virus de la Anemia Infecciosa del Salmón (ISAv), requeridos por la autoridad para el movimiento de peces, los que fueron solicitados a laboratorios autorizados por el Sernapesca.

Entre 2008 y 2012 se sembraron alevines de trucha café con un peso variable entre 0,4 y 2 gramos de acuerdo a las resoluciones de la Subpesca, suministrados por la Piscicultura Río Blanco.

Las principales áreas sembradas fueron el Estero Ojos de Agua y el Estero El Chorrillo (Tablas 11 y 12).



Pesca de control con electricidad en el Cajón del Río Juncal.

Tabla 11. Lugares sembrados, número y peso de los alevines sembrados.

Siembra	Lugar	Nº de alevines	Peso (g)
Campaña 2008 (29-30/12/08)	Juncalillo 1	345	2
	Juncalillo 2	150	0,4
	El Chorrillo	1.000	2
	El Chorrillo (zona inundación)	100	0,4
	Ojos de Agua Norte	850	0,4
	Ojos de Agua Sur	700	2
	Estero Ojos de Agua	165	2
Campaña 2009 (24-25/03/10)	El Chorrillo	1.000	2
	Ojos de Agua Norte	1.000	2
	Ojos de Agua Norte	200	0,4
	Ojos de Agua Sur	600	2
Campaña 2010 (8-9/02/11)	El Chorrillo 1	1.020	2
	El Chorrillo 2	680	2
	Ojos de Agua Norte	2.000	2
	Ojos de Agua Sur	500	2
Campaña 2011 (8-9/02/12)	El Chorrillo 1	1.250	0,4
	El Chorrillo 2	625	2
	Ojos de Agua Norte	1.250	0,4
	Ojos de Agua Sur	600	2
Campaña 2012 (7-8/01/13)	El Chorrillo 1	1.000	2
	El Chorrillo 2	1.000	2
	Ojos de Agua Norte	1.000	0,4
	Ojos de Agua Sur	1.000	0,4



Sectores Chorrillo y Ojos de Agua

Tabla 12. Resultados de las campañas de siembra.

Sector	Año de siembra	Nº de peces sembrados	Nº de peces encontrados en el control	Metros lineales por orilla sembrada	Relación Nº peces/m lineal	% éxito (Nº de peces encontrados /Nº sembrados) x100
El Chorrillo	2008	1.100	64	50	1.3	5.8
Ojos de Agua	2008	1.715	63	105	0.6	3.7
Juncalillo	2008	495	106	30	3.3	2.4
El Chorrillo	2009	1.000	58	64	0.9	5.8
Ojos de Agua	2009	1.800	74	39	1.9	4.1
El Chorrillo	2010	1.700	191	64	3.0	11.2
Ojos de Agua	2010	2.500	347	108	3,2	13.9
El Chorrillo	2011	1.875	170	59	2.9	9.1
Ojos de Agua	2011	1.850	47	49,7	1.0	2.5
El Chorrillo	2012	2.000	104	60	1.7	5.2
Ojos de Agua	2012	2.000	126	60	2.1	6.3

Los controles posteriores indicaron que la población de trucha café se mantuvo en el Estero El Chorrillo; sin embargo, en el Estero Ojos de Agua, por encontrarse al costado de la carretera internacional, disminuyó por factores de origen humano, tales como la sobrepesca, contaminación con desperdicios de transportistas y turistas y, por la presencia de abundante ganado trashumante que, en primavera y verano, se alimenta de la vegetación ripariana, especialmente en el sector norte.

Lagunas cordilleranas



Para cumplir con la cláusula del comodato que comprometía a la piscicultura a repoblar los cuerpos de agua que estaban bajo la tuición de la División Andina, en 2003 se comenzó a sembrar alevines de trucha en las lagunas Turquesa, Los Diamantes, Las Truchas y Ventana.



Vista de la laguna Turquesa.



Carga de peces para las siembras.



Llegada a la laguna Turquesa.



Siembra de truchas.



Siembra de truchas.



Juveniles sembrados.

La actividad de siembra con trucha común en lagunas cordilleranas fue realizada el año 1988, por los integrantes de la Rama de Pesca y Caza de la División El Teniente de Codelco Chile. La piscicultura de Río Blanco entregó 103.600 ovas embrionadas de trucha común, las que fueron sembradas en el estero y laguna Lo Encañado, situados a unos 120 kilómetros al interior del Cajón del río Maipo.

El Club de Pesca y Caza “Los Piuquenes” tuvo un papel preponderante en la siembra en estos cuerpos de agua situados en el área industrial de la División Andina. Para el transporte de los peces se contó con la cooperación de Caminos y Nieve de la Superintendencia de Seguridad Industrial y trabajadores de diferentes áreas de la División Andina, como Marcel Didier, René León, Jorge Vásquez (presidente del club), Andrés Elena, Robinson Arcos, Osmán Araneda y Aldo Andrei; este último fue quién también organizó y participó activamente en las siembras de 2003. En las de 2005, cooperaron en el transporte Ricardo Riquelme y Jorge Vásquez.

Todas las siembras se realizaron en los meses de verano, única estación que es posible el acceso a estas lagunas.

De todas formas, las actividades realizadas por la piscicultura no solo se limitaron a la siembra de alevines, sino que también, a petición de la gerencia de la División Andina, se ejecutaron algunos estudios específicos.

Minera Andina inauguró la ampliación del embalse de relave Los Leones, y solicitó realizar un estudio de factibilidad técnica para la siembra de trucha arcoíris en las aguas del estero de descarga del embalse, denominado Aguas Claras. Para la realización de este estudio, en diciembre de 1993, se sembraron en el estero 50 truchas arcoíris de 250 g en dos sectores. Durante dos meses, cada 15 días, se controló la existencia de estos ejemplares. Al término de la experiencia, en abril de 1995, se capturaron 27 peces -14 hembras y 13 machos- con pesos promedio de 940 y 833 g, respectivamente. Las truchas fueron transportadas a la piscicultura, obteniéndose 4.430 ovas con ojo de cuatro hembras (Anexo 3).

Otra investigación, también solicitada por Andina en 1993, consistió en el estudio de la vida acuática en la Laguna Turquesa, que en su primera parte consistió en un estudio limnológico, realizado por personal de oceanografía de la ECM y del laboratorio de Ecología del Instituto de Biología de la PUCV. En lo relacionado con la población de truchas arcoíris, éste consistió en un estudio de la estructura poblacional de dicha especie.

INFORMATIVO CODELCO

breves

RAMA DE PESCA Y CAZA:

Siembra de ovas en Cajón del Maipo



Los participantes en la siembra de ovas se manifiestan muy satisfechos con su aporte a la ecología de la zona del Cajón del Maipo.



Luis Jara en plena siembra de ovas.

El sábado 23 de julio, los miembros de la Rama de Pesca y Caza de la Corporación cumplieron un sueldo largamente merecido. La siembra de 103.600 ovas de Trucha Fario en el Lago lo Encañado y en el estero del mismo nombre, a unos 120 kilómetros al interior del Cajón del Maipo, en plena cordillera, fue una realidad gracias a la gestión de la Oficina de Relaciones Públicas de la División Andina, a la Universidad Católica de Valparaíso y a la Piscicultura de río Blanco. Especial mención merece la Ingeniero Pesquero Myriam Leiva, quien sacrificó su tiempo libre para cosechar las ovas.

En la oportunidad estuvieron presentes Juan Galvez, Yolanda Chacón, Otilio Geraído, Sergio Vergara, Luis Jara y Alejandro Jara, quien tomó las fotografías.

Con esta siembra, la directiva de la rama quiso entregar un aporte muy especial a la ecología de nuestro país, pretendiendo continuar con iniciativas de este tipo en el futuro. Es así como ya se han hecho los primeros contactos para realizar una o dos siembras de ovas durante 1989.

HABITANTE DE AGUAS TORRENTOSAS

La Trucha Fario se desarrolla desde el Río Aconcagua hasta Magallanes, habita de preferencia en aguas torrentosas que tengan una temperatura que fluctúe entre los 10 y 25 grados Celsius, y alcanza como máximo un tamaño de 80 centímetros. Llega a la madurez sexual a los 2 o 3 años y se reproduce en agua clara, siendo su desove desde fines de otoño a invierno.

Siembra en el Cajón del Maipo, laguna Lo Encañado, 1988.

Producción de ovas y alevines 2008-2017

Las nuevas regulaciones y complejidad de la industria hizo cada vez más difícil que los pequeños compradores accedieran a ejemplares de trucha. A partir del año 2008 la producción de ovas disminuyó, y la piscicultura se limitó a la producción de alevines de trucha arcoíris destinados a laboratorios de investigación pertenecientes a universidades, empresas de productos farmacéuticos, el sector acuicultor y pequeños emprendedores (Tabla 13).

Tabla 13. Producción de alevines: 2008-2017.

Año	Especie	Destino		
		Investigación	Siembra	Pisciculturas
2008	<i>Fario</i>		3.023	
	<i>Arcoíris</i>	3.050		100
2009	<i>Fario</i>		500	
	<i>Arcoíris</i>	5.300		5.120
2010	<i>Fario</i>		3.000	
	<i>Arcoíris</i>	10.035		
2011	<i>Fario</i>	400	3.500	
	<i>Arcoíris</i>	5.140		2.300
2012	<i>Fario</i>		3.000	
	<i>Arcoíris</i>	5.000 ovas		
	<i>Arcoíris</i>	37.000 ovocitos		
	<i>Arcoíris</i>	11.319		1.650
2013	<i>Fario</i>	300 ovas		
	<i>Fario</i>		4.230	
	<i>Arcoíris</i>	6.190		7.550
2014	<i>Fario</i>	20 adultos		
	<i>Arcoíris</i>	14.787		9.500
2015	<i>Arcoíris</i>	17.762		8.750
2016	<i>Arcoíris</i>	11.210		5.200
2017	<i>Arcoíris</i>	8.380		2.500

DESTINO DE ALEVINES 2008 – 2017 (INVESTIGACIÓN)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

UNIVERSIDAD NACIONAL ANDRÉS BELLO

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ

UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO

UNIVERSIDAD DE CHILE

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE (Inacap)

VETERQUÍMICA S.A.

CENTROVET LTDA.

SALIMAX LTDA.

DUOC – UC

En relación a los requerimientos del Sernapesca y la Subpesca, la piscicultura de Río Blanco ha dado total cumplimiento, realizando su PVA anual (Plan de Vigilancia Activa), y un análisis anual de ISAv.

Para los traslados de peces hacia otros lugares, se gestionó con la entidad correspondiente la obtención de los Certificados Sanitarios de Movimiento (CSM) y la visación de las guías de despacho. De acuerdo a las declaraciones periódicas que exige la autoridad, mensualmente se realizan las Declaraciones de Operación (CCO) y de Abastecimiento (CCA), como también las de movimientos a través del sistema SIVAX.

Debido a las acciones adoptadas, se reconoce esta piscicultura como una unidad con buenas condiciones sanitarias, por las cuales se le permite despachar peces a cualquier zona del país, con destinos diversos desde la Región de Tarapacá a la Región de Los Lagos. Así también, el hecho de que la administración de la piscicultura visualizara la importancia del cultivo sustentable con el medioambiente, ajustado al bienestar animal, motivó que en sus procesos productivos, actualmente en funcionamiento, no se apliquen antibióticos ni antifúngicos, ni otra clase de químicos para el tratamiento de enfermedades. Además, la baja densidad de cultivo, minimiza los manejos a sus ejemplares. Todo lo anterior ha permitido que diversas universidades, centros de investigación, laboratorios y pequeñas pisciculturas adquieran ovas o alevines para sus estudios.

La piscicultura, ya sea como unidad colaboradora o como proveedora de ejemplares, ha dado sostén al desarrollo de una serie de proyectos o iniciativas de investigación, destacando entre ellos ocho proyectos Fondecyt, cinco proyectos de Dirección General de Investigación de la PUCV, dos proyectos Fondef, dos proyectos FIA y un proyecto Corfo. De estos el 25% fueron ejecutados por otras casas de estudios y la mayoría tuvo como área de investigación la biotecnología aplicada en la salmonicultura.



Estadía de práctica de estudiantes de Liceo de Tongoy.
Visita de integrantes del programa EXPLORA.

Además, con el apoyo directo de la piscicultura o mediante el uso de sus ejemplares, se llevaron a cabo 10 tesis doctorales y siete de magíster por alumnos de diferentes instituciones y programas de postgrado.

En cuanto a la formación de capital humano, en la última década la piscicultura ha recibido a más de 1.700 alumnos, tanto nacionales como internacionales, provenientes de establecimientos de educación escolar, institutos de formación técnico-profesional y universidades, haciendo uso de las dependencias para el desarrollo de actividades prácticas, ya sea en acuicultura como en otras áreas.

En 2005, con la finalidad de satisfacer en forma más eficiente la formación de estudiantes en práctica, se ejecutaron en la piscicultura dos obras de necesidad. En primer lugar, se adecuó el segundo piso de la sala de incubación N°1 para la estadía de los alumnos, profesores y visitantes. El director de la Dirección General de Arquitectura y Construcciones de la PUCV, Camilo Lobos, elaboró un proyecto arquitectónico con el cual se habilitaron dos dormitorios con una capacidad para 12 alumnos, baños con duchas, cocina y un área común de doble propósito: sala de clase y comedor. Además, se habilitó un departamento para uso de un profesor. En el primer piso, una sala que era utilizada como bodega, se transformó en un laboratorio.



Sala destinada a impartir docencia y comedor en la Piscicultura Río Blanco.



Laboratorio para prácticas y microscopía en la piscicultura.

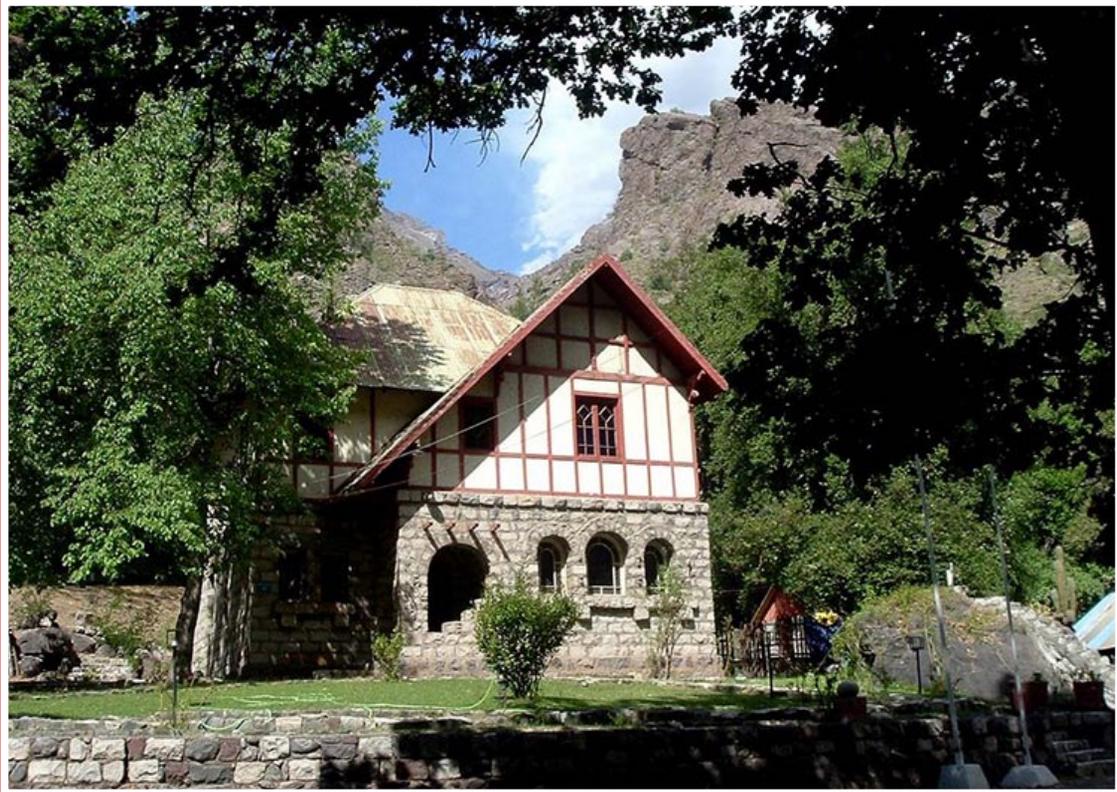


Visita del programa EXPLORA a las instalaciones de la piscicultura.

8

*La investigación
en la
Piscicultura
Río Blanco*





Piscicultura Río Blanco.

Terminado el programa de repoblamiento nacional con truchas café y arcoíris, la piscicultura, además de la producción de ovas embrionadas para los piscicultores industriales y de las actividades de siembras de trucha café en los cursos y cuerpos de agua precordilleranos, y de acuerdo a su rol académico, inició una serie de investigaciones relacionadas con la acuicultura de las especies salmonídeas, que en la zona sur del país empezaba a tomar auge.

Paralelamente, se comenzó a detectar la importancia del manejo y control en la reproducción, en especial el problema de la maduración precoz, en los cultivos de peces salmonídeos. En 1988, el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico aprobó el proyecto “Producción de peces monosexo y peces triploides” (Fondecyt 678/88), dirigido por el profesor Gabriel Dazarola de la ECM. En él participaron investigadores de la unidad académica, y de los laboratorios de Embriología y de Histología del Instituto de Biología de la UCV. La etapa experimental se desarrolló en la piscicultura, participando además cinco alumnos que desarrollaron sus trabajos de titulación (Anexos 2 y 3).

En 1991 se aprobó el proyecto “Manejos reproductivos aplicados a la producción de salmónidos” financiado por Conicyt-Fondef, dirigido por el Profesor Nelson Díaz, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, que contó con la participación de investigadores de la misma institución académica, de la UCV y del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Gran parte de la fase experimental se desarrolló en la Piscicultura Río Blanco, y las pruebas de campo en la piscicultura de Chalhuaco (Putemún Rural, Chiloé), perteneciente a la UCV y construida en 1992.

Este proyecto propuso un programa de desarrollo de la salmonicultura, considerando la reproducción y el manejo reproductivo-genético como esencial para el desarrollo de la actividad. Se utilizó, en forma integrada y multidisciplinaria, la capacidad que las universidades tenían en esta área, realizando un programa amplio de investigación y desarrollo tecnológico con el sector industrial, pasando por la formación de investigadores, la capacitación de técnicos de la industria salmonera y la transferencia inmediata de tecnologías.

Los objetivos específicos eran generar investigación y tecnologías en temas de regulación endocrina de la diferenciación sexual y maduración de gametos; biología del desarrollo; criopreservación de gametos; biología e interacción de gametos; manejo de la reproducción partenogenética; inducción de poliploidías; manejo hormonal de sexo gonadal; manejo de stocks reproductivos; y mejoramiento de caracteres cuantitativos. Las tecnologías señaladas eran nuevas para el sector, y fueron rápida y directamente aplicables a la producción de salmonídeos. A través de ellas, se optimizaron los manejos reproductivos y de cruzamiento, evitando pérdidas productivas por mala maduración de reproductores, mala calidad de gametos, baja tasa de fecundación, altas mortalidades en incubación y alevinaje, y problemas genéticos derivados de deficientes diseños de cruzamiento y malos esquemas de selección artificial.

Numerosas fueron las contribuciones científicas, ediciones de manuales técnicos, talleres destinados a profesionales del sector acuicultor y tesis de pre y postgrado que propició este proyecto (Anexos 2 y 3). Gracias al financiamiento logrado se construyó un laboratorio dedicado exclusivamente a estas tareas, dotado de bateas de incubación horizontales y verticales, y estanques para reproductores y alevinaje.



Laboratorio Proyecto Fondef PI-10.

En el año 1992, con la finalidad de contar con un centro de estudios y práctica para los alumnos de la ECM, y para aplicar los conocimientos de técnicas en el manejo de la reproducción que se estaban adquiriendo en el proyecto Fondef, se presentó a la UCV un proyecto para construir la piscicultura Chalhuaco en Chiloé.

El proyecto fue desarrollado por el arquitecto Camilo Lobos Leiva, de la Dirección de Arquitectura y Construcciones de la UCV, y el diseño técnico estuvo a cargo del profesor Gabriel Dazarola, quién también se encargó de coordinar la construcción.



Piscicultura Chalhuaco, Putemún Rural, Chiloé.



Oficina de administración de la piscicultura de Chaluaco.

La piscicultura contaba con una sala de incubación provista de 40 bateas horizontales y otra sala auxiliar con 20, con una capacidad total de 1.800.000 ovas, 30 estanques circulares de dos metros de diámetro para alevinaje, un departamento para el piscicultor, una bodega de alimentos y de materiales, una oficina de administración y reuniones y un laboratorio.

En julio de ese año, la piscicultura comenzó a funcionar con un contrato de incubación y alevinaje para la empresa Salmar S.A.

Con la finalidad de darle sustento y continuidad al proyecto, se constituyó en 1993 la Sociedad Acuicultura Chaluaco S.A. integrada por las empresas Quintil S.A. (UCV), Salmones Andes, Salmones Aucar y Salmar, la cual debía desarrollar investigaciones sobre manejo de la reproducción y fotoperíodo, e iniciar un proyecto de selección de reproductores en la trucha arcoíris y salmón coho.

El directorio estaba integrado por los gerentes generales de las empresas socias, y como gerente general se nombró a Gabriel Dazarola. Para la elaboración y coordinación de los proyectos se formó un comité técnico integrado por profesionales de las empresas que se reunía mensualmente. Posteriormente, hubo algunos cambios en la composición de los socios; es así como Cultivos Marinos Chiloé reemplazó a Salmones Aucar y la empresa Robinson Crusoe compró las acciones de la empresa Salmar, mientras que la Pesquera Yadrán se integró a la sociedad.



Conjunto de estanques de alevinaje.



Laboratorio de la Piscicultura Chalhuaco.

En el marco del proyecto Fondef PI-10, se produjeron ovas de trucha arcoíris triploides monosexo hembras en la piscicultura de Río Blanco y se incubaron en la de Chaluaco. Los alevines fueron entregados a los socios de la Acuicultura Chaluaco para su prueba en condiciones de cultivo. En 1997 se aprobó el proyecto “Transferencia tecnológica en procesos de cultivo de salmones”, que fue dirigido por Gabriel Dazarola de la ECM (Fondef D97T1003).

Con esta iniciativa se implementó una sección de transferencia del *know how* tecnológico en la UCV, adquirido tras años de investigaciones por un grupo de académicos de esta casa de estudios, en el ámbito biológico de la salmonicultura. A ésta se sumó el Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

Los conocimientos que fueron adquiridos en el proyecto Fondef PI-10, se intentaron aplicar al manejo de las técnicas de tratamiento cromosómico en especies salmonídeas, entre las pisciculturas chilenas, permitiéndoles beneficiarse con producciones de peces con atributos atractivos y comprobadamente ventajosos en términos productivos y comerciales.

Hasta esa fecha sólo tenían acceso a estas tecnologías un número limitado de empresas, lo que les generaba una ventaja comparativa en relación a otras pisciculturas, por lo que lo aprendido en los proyectos se transmitió a aproximadamente 450 planteles ubicados en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

Se realizaron dos talleres de entrenamiento en innovación tecnológica para la acuicultura, dirigidos a personal técnico de las empresas salmoneras. Estos se desarrollaron en 1997, en Puerto Montt y Castro. Los temas tratados fueron:

- Introducción y ciclo reproductivo de machos y hembras.
- Modulación ambiental del ciclo reproductivo.
- Modulación neuroendocrina del ciclo reproductivo.
- Fundamentos y usos de la inducción hormonal.
- Fundamentos y usos del fotoperíodo.
- Aplicaciones prácticas de fotoperíodo.
- Aplicaciones prácticas de la inducción hormonal.

En el Taller realizado en Castro se agregaron los temas:

- Alternativas para el mejoramiento genético de salmónidos.
- Conservación y criopreservación de semen en salmónidos (realizado en la piscicultura de Chaluaco).

Durante 1999, como resultado de estos talleres, se publicaron cuatro manuales tecnológicos (Anexo 3).

Otra línea de investigación relacionada con la salmonicultura es la de alimentación de peces, desarrollada por la profesora María Isabel Toledo, para la cual se construyó un laboratorio de bioensayos en la piscicultura de Río Blanco dotado de 10 estanques de polietileno de alta densidad de 1,5 m de diámetro y con una capacidad útil de 2 m³ de agua.



Estanques de polietileno de alta densidad.

Los principales temas abordados en estos proyectos tenían que ver con la utilización de nuevas materias primas en la elaboración de alimentos y prevención de saprolegniosis. Se elaboraron dietas en las que se probaron los efectos de la adición de atrayentes, aceites vegetales y aporte de proteínas de origen vegetal. Fue financiado por la Dirección General de Investigación de la UCV (Proy. 223.114-2005).

La Fundación para la Innovación Agraria financió el proyecto “Diversificar el lupino dulce (*Lupinus albus*), utilizándolo como fuente proteica alternativa en la alimentación de la salmónica cultura”.

Para evaluar aceites vegetales, como sustituto parcial del aceite de pescado en dietas de reproductores de trucha arcoíris, se elaboraron y ensayaron dietas con distintos niveles de aceite de canola. Este proyecto fue financiado por la Dirección General de Investigación de la UCV, (Proy. DI 223.703-2008).

Con relación al control de la saprolegniosis, la Fundación para la Innovación Agraria, financió el proyecto FIA-PI-C-2004-1-D-089 “Aplicación del tomillo (*Thymus vulgaris*) en el manejo de enfermedades de la salmónica cultura” en el que se determinó la concentración tolerable de aceite esencial de tomillo en trucha arcoíris, para efecto preventivo o curativo sobre la saprolegniosis, aplicados en baños o en alimento.

Con el fin de buscar nuevos insumos proteicos para la elaboración e incorporación en la dieta de especies acuícolas, la UCV en conjunto con IFOP, empresas del sector acuícola y elaboradoras de alimentos para peces, desarrolló el proyecto “Generación de fuentes alternativas de materias primas para la alimentación de especies acuícolas, basada en productos algales y peces” (Proyecto Fondef D01-I-1046).

Estas investigaciones permitieron la elaboración de cuatro tesis de pregrado de la carrera de Ingeniería en Acuicultura (Anexo 2), además de manuales y/o monografías que permitieron la difusión de los resultados obtenidos en los diversos proyectos (Anexos 3, 4 y 5).



9

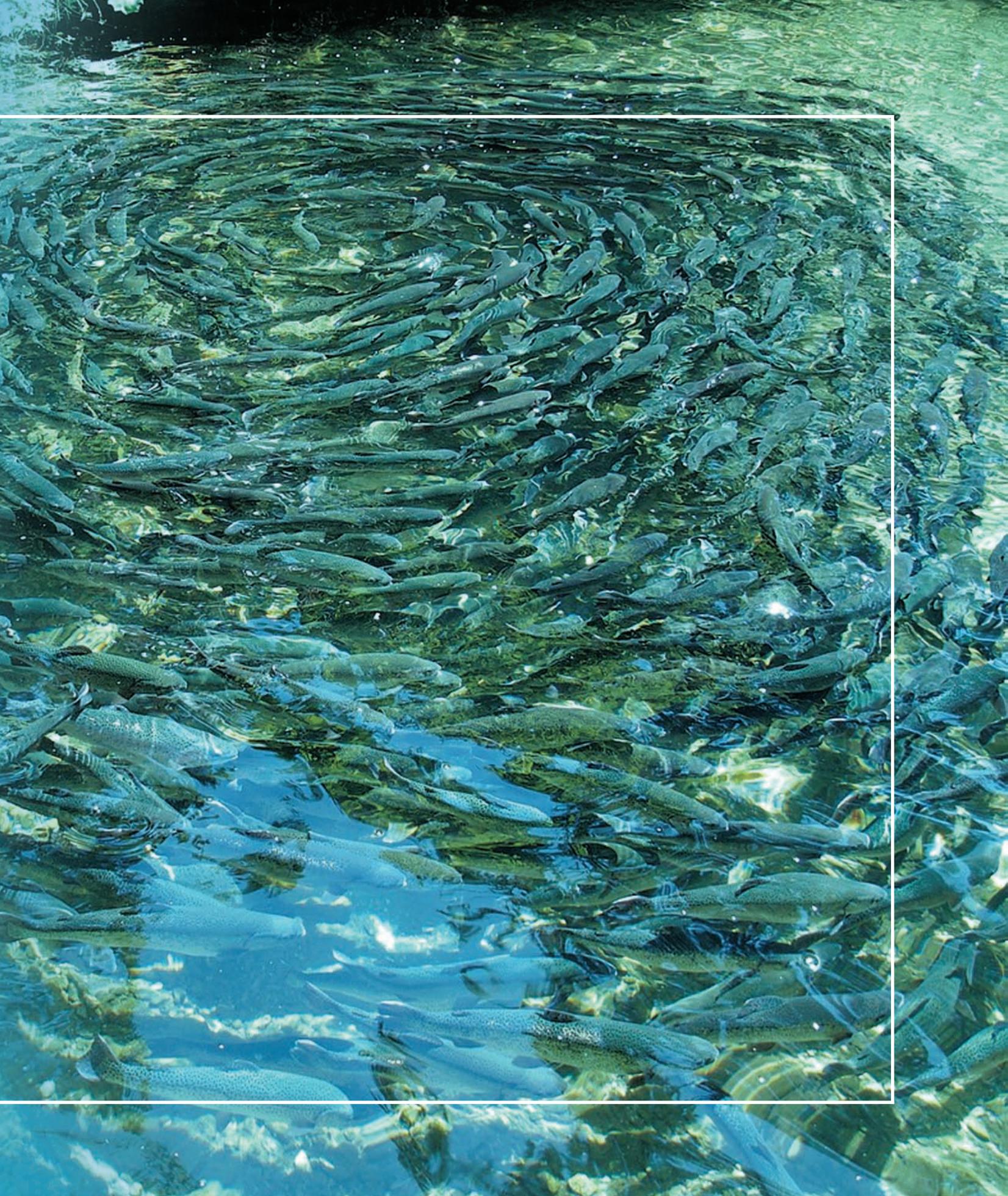
Para terminar

Ecos de un centenario

Epílogo: visión de futuro

Referencias bibliográficas

Agradecimientos





Letrero a la entrada de la piscicultura.

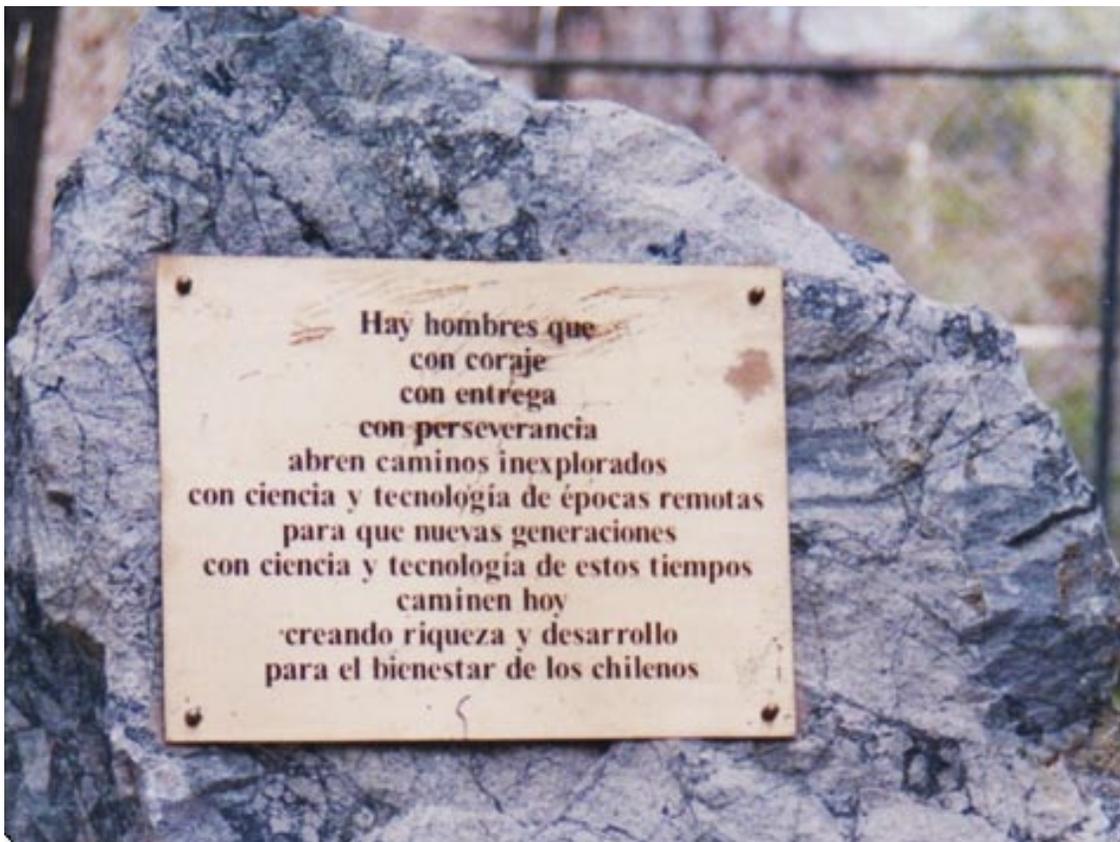
Ecós de un centenario

En medio del paraje cordillerano de la Piscicultura Río Blanco, el 27 de abril de 2005 se conmemoraron los 100 años del inicio de la introducción de salmónidos en Chile, desde que en aquel mes de abril de 1905, luego de numerosos esfuerzos, Federico Albert, Rodolfo Wilde y Pedro Golusda lograron traer exitosamente desde Alemania ovas de salmónidos.

A la ceremonia asistieron autoridades de la ahora Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV*), de la División Andina de Codelco Chile, representantes de las Fuerzas Armadas, del Gobierno Regional, de la Asociación de Profesionales Pesqueros y Acuicultores de Chile y los descendientes de los tres pioneros que trajeron las ovas en un azaroso viaje de 38 días.

En la actividad se descubrieron tres placas de bronce recordatorias y, a la vez, en homenaje al fundador de la piscicultura, ésta se renombró “Piscicultura Río Blanco Federico Albert Taupp”. Igualmente, las salas de incubación 1 y 2 recibieron los nombres de Rodolfo Wilde y Pedro Golusda.

*El año 2003, el Papa Juan Pablo II le otorgó a la universidad el título honorífico de Pontificia.



La ceremonia no estuvo exenta de emociones, por los recuerdos de los descendientes que asistieron:



“Estoy sorprendido y agradecido al mismo tiempo, porque no me imaginé nunca que iba ocurrir esto. Mi padre falleció en el año 1960 y yo creía que todo había pasado al olvido; me siento muy contento de ver estas preciosas instalaciones y el fruto del trabajo que ellos comenzaron”, declaró Luis Wilde, hijo del primer piscicultor.

“Puedo recorrer entero todo lo que hay que hacer para una crianza de salmones, el desove artificial, porque me crié en eso. Siento un tremendo orgullo y emoción de haber tenido un padre como el que tuve y de todos los recuerdos que él dejó”, recordó emocionada Marta Golusda. (Al centro de la foto, la Sra. Marta Golusda Novajas y a su derecha el Rector de la PUCV, Sr. Alfonso Muga)





En este ambiente de recuerdos, Luz Albert, nieta de Federico Albert, en su discurso, recordó las historias que su padre, Tótila Albert, le contaba de su abuelo, puesto que “mi padre me hablaba mucho de los peces, pero nunca vinimos a este lugar y ni siquiera mi padre estaba seguro de que existía aún. El tuvo la duda, de si don Federico iba a estar en la memoria de Chile, y por esto estoy tan emocionada, por todos ustedes, por este precioso lugar y porque puedo sentir que está muy en la memoria de todos”.



Descendientes de los fundadores de la piscicultura



El director de la Escuela de Ciencias del Mar, Teófilo Melo, en su discurso expresó “Esta ceremonia es muy importante para nosotros, ya que hoy se cumplen cien años desde que llegaron los fundadores con las primeras 400 mil ovas, fecha que se enmarca en la celebración del cincuentenario de la Escuela y los 25 años que cumple hoy la piscicultura en comodato con la Universidad”.

Por su parte, el rector de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Alfonso Muga, expresó “Nos enorgullece, porque nosotros somos ahora depositarios de un importante legado histórico y para una Universidad que tiene un área de ciencias del mar y acuicultura, éste es un centro de práctica y un centro de investigación que nos da la posibilidad de extender estas actividades y compartir conocimientos y buenas prácticas con gente de otros sectores”.



En su alocución, el gerente general de la División Andina Daniel Trivelli, resaltó la personalidad de Federico Albert, que logró concretar el proyecto del Estado de Chile de aclimatar los salmones y truchas. Igualmente destacó el tesón de los piscicultores que llegaron con él para poner en funcionamiento este centro productivo. Posteriormente descubrió un monolito con una placa recordatoria de los pioneros de la salmonicultura.



Por su parte, el presidente de la Asociación de Profesionales Pesqueros y Acuicultores de Chile, Alfredo Valenzuela Leal, expresó: “Esta ceremonia conmemora la realización de un anhelo, tanto del Gobierno como de científicos, funcionarios públicos, empresarios y expertos extranjeros, para aclimatar peces salmónidos en aguas de nuestro país, que se hace realidad con la llegada de las primeras ovas de truchas y salmones que hoy conmemoramos. Todas estas acciones, que comenzaron a partir de mediados del siglo XIX, y que con perseverancia se mantuvieron en el tiempo, no se detuvieron en ningún momento. No se puede olvidar que, estas acciones, ahora con nuevos enfoques, con acciones del sector público, y muy especialmente con el decidido involucramiento del sector empresarial y de las universidades, hoy, nuestro país es un actor de primer orden en el mundo en la producción de salmones y truchas”.



La actividad finalizó con un recorrido por las instalaciones y un almuerzo, donde las autoridades organizadoras entregaron un recuerdo a los descendientes de estos pioneros alemanes.

No se pueden apagar estos ecos, sin nombrar a los que, tras bambalinas, hicieron posible este homenaje: Myriam Leiva, encargada de la piscicultura, Luis Serrano, operario de la piscicultura, Max Valdivia, de relaciones públicas de la universidad y Gabriel Dazarola, coordinador de la ceremonia



Placa en homenaje a Federico Albert Taupp (Texto de Camilo Lobos Leiva)

Epílogo: visión de futuro

La creación de la Piscicultura Río Blanco en el año 1903 fue la culminación de los esfuerzos realizados, por el Estado y los privados a mediados del siglo XIX, para lograr la aclimatación de los peces salmónidos en Chile, la que se hizo realidad con la llegada de las primeras ovas en abril de 1905.

La piscicultura tuvo como primera función la introducción de los salmónidos, inicialmente en solitario y, luego compartiendo este papel con la piscicultura de Lautaro a partir de 1916. Esto permitió que prácticamente todos los cursos de aguas, desde la Región de Coquimbo hasta la de Magallanes, recibieran siembras de las diversas especies de truchas. De esta forma, hacia 1940 se puede afirmar que estas especies de salmónidos fueron exitosamente radicadas en las aguas continentales del país.

Posteriormente, su rol principal fue realizar y mantener la repoblación de los cursos de agua de la zona central, no por eso quedando ajena a la aclimatación de especies de salmones en los años 1930 y 1968. Las actividades de repoblación se han mantenido hasta el día de hoy, alcanzando su máximo en los años ochenta, para luego disminuir debido principalmente a la falta de financiamiento y, más aún en la actualidad, debido a las normativas restrictivas que rigen el repoblamiento con especies exóticas.

A partir del año 1980, bajo la administración de la Escuela de Ciencias del Mar de la PUCV, se inició una tercera etapa, relacionada con la actividad académica, la que se expresa en el apoyo a las labores relacionadas con la docencia, investigación, extensión y vinculación con el medio.

Proyecciones de la Piscicultura

En sus 116 años de existencia, la Piscicultura Río Blanco (PRB) se ha mantenido en plena actividad y no son menores las expectativas que brinda el futuro para ir actualizándose con las nuevas exigencias que presentan la evolución del ambiente y la sociedad.

En el mediano y largo plazo se debería transformar en una unidad demostrativa y de referencia que sea reconocida, tanto por las autoridades sectoriales como por la comunidad relacionada a la acuicultura, por su aporte al desarrollo de la Acuicultura a Pequeña Escala continental (APEc) en el país.

Para cumplir con este rol se debería incorporar, a las unidades de cultivo ya existentes, una unidad de recirculación para engorda de peces; otra de integración agro-acuícola compuesta de dos subunidades: una de acuíponía y otra de aprovechamiento del agua residual del cultivo de peces para el riego de frutales; y por último una de integración turismo-acuícola (pesca recreativa).

El proyecto contemplaría la incorporación paulatina de otros aspectos o técnicas que son complementarios a la APEc, como la generación y eficiencia energética, producción orgánica y/o ecológica, uso de residuos y dietas no tradicionales, reutilización del recurso hídrico, etc.

Esta unidad demostrativa sería abierta al público general, donde los visitantes podrían interiorizarse de los procesos de producción de peces y conocer la relevancia de la APEc. Así también, la comunidad escolar podría adquirir los conocimientos básicos y los fundamentos generales de operación, y la comunidad científico-técnica desarrollar investigaciones para el mejoramiento de la APEc, además de conocer algunas características



de la integración con otros sectores productivos. Junto con lo anterior, los emprendedores visualizarían de manera práctica los procesos del cultivo, manejos, diversificación e integración que se realiza para la eficiencia productiva.

Lo anterior, sumado a programas de capacitaciones teórico práctico que deberá mantener la PRB, permitiría adquirir una perspectiva actualizada de la relevancia del área junto con los conocimientos y habilidades necesarias para desarrollar y fortalecer sus propios emprendimientos de APEc. Además, serviría como unidad proveedora de ejemplares, para ejecutar seguimientos a proyectos y realizar capacitaciones y asistencias técnicas.

En el escenario nacional, y de acuerdo a las políticas que el Estado desea impulsar de manera sostenible con la APEc, las unidades demostrativas cobran mayor relevancia. La PRB es una de las pocas del país capaz de dar respuesta a este requerimiento, puesto que posee la infraestructura y condiciones productivas apropiadas.

Como una unidad demostrativa que capacita y acompaña al emprendedor, facilitará la adopción de la normativa sectorial, la cual en ocasiones resulta compleja o poco clara en los pasos a seguir desincentivando el desarrollo de la Acuicultura a Pequeña Escala. Los emprendedores contarán con una unidad que les brinde soporte tanto como proveedora de ejemplares y de asistencia técnica como mediante el acompañamiento en sus proyectos.

Finalmente, la consolidación como unidad demostrativa abierta a la comunidad, permitirá potenciar el proyecto Andina que busca transformar el parque de la piscicultura en un Parque Educativo Recreacional, a través de la generación de nuevos atractivos y de un potencial acercamiento a la comunidad del valle del Aconcagua.

Nuevas líneas de investigación

Además de participar directa e indirectamente con instituciones académicas y de investigación mediante el aporte de asistencia técnica y el suministro de ovas, alevines y peces libres de enfermedades y cultivados sin el uso de fármacos y/o productos químicos, la PRB está consciente del creciente interés por preservar y proteger las especies nativas, muchas de las cuales se encuentran vulnerables o en peligro de extinción, y cuyos procesos ecológicos y de reproducción son muy poco conocidos en el país.

De acuerdo a la normativa actual, los proyectos de desarrollo que intervienen cursos de agua deben responsabilizarse de sus impactos; sin embargo, no cuentan con una institución que les facilite estudios o profesionales para dirigir la mitigación, soslayando, con medidas compensatorias en otras áreas, sus impactos sobre la fauna íctica.

Contar con una unidad de mantención y reproducción de especies nativas abre la posibilidad de investigación en diferentes aspectos biológicos y de comportamiento de éstas, lo que permitiría establecer programas de repoblamiento con las especies autóctonas afectadas. Por otra parte, los cambios medioambientales, debido al calentamiento global, generan la necesidad de potenciar el estudio de la evolución ecológica de cuerpos y cursos de agua y humedales de montaña existentes en el área de interés de la piscicultura, la que cuenta con instalaciones de alojamiento y laboratorio, que permitirían el trabajo de investigadores interesados en esta área del conocimiento.

El formalizar acuerdos con otras instituciones potenciaría la investigación conjunta y la difusión de resultados de los estudios realizados en esta área. Por ejemplo, en la actualidad existe un convenio entre esta casa de estudios y la Universidad de Chile que facilita la realización de investigaciones medioambientales, limnológicas y fluviales en la cordillera de la Región de Valparaíso.

Una buena difusión interna, acompañada de un plan que propicie la interacción con otras unidades académicas, permitiría abrir la piscicultura a la comunidad PUCV, potenciando y diversificando la investigación.

Algunas propuestas

- Unidad demostrativa y de referencia para la Acuicultura a Pequeña Escala continental en Chile.
- Estudios ecológicos de la cuenca del río Juncal.
- Estudios limnológicos de lagos y lagunas pre cordilleranas y cordilleranas.
- Comparación de indicadores estresores en las diferentes especies de truchas.
- Diseño de decantadores eficientes para aguas cordilleranas con mucha sedimentación.
- Diseño de unidades de transporte de pequeña escala.
- Seguimiento de la evolución física, química y biológica de nuevos embalses.
- Implementar programas sobre acuicultura a pequeña escala en los cursos virtuales de la PUCV.

Referencias bibliográficas

- Albert, F. 1902. La introducción de los salmones. Imprenta Cervantes, Santiago, 60 pp.
- Albert, F. 1903. La Sección de Ensayos Zoológicos i Botánicos del Ministerio de Industria. Imprenta Cervantes, Santiago, 134 pp.
- Albert, F. 1910. La organización que se debe dar en lo futuro a los Servicios de Aguas y Bosques de acuerdo con los estudios hechos en Europa. Imprenta Cervantes, Santiago, 57 pp.
- Anderson Smith, W. 1897. Informe sobre la introducción del salmón en Chile. Ministerio de Industria i Obras Públicas. N° 6. Imprenta i Librería Ercilla, Santiago, 12 pp.
- Barros, R. 1923, 1924, 1926 y 1927. Memorias anuales de la Piscicultura de Río Blanco. Los Andes, Chile.
- Barros, R. 1928. Memoria enero de la Piscicultura de Río Blanco, Los Andes, Chile.
- Barros, R. 1961. La piscicultura en Chile. Revista Universitaria. Universidad Católica de Chile. Año XLVI, pp. 79-90.
- Basulto, S. 2003. El largo viaje de los salmones. Una crónica olvidada. Imprenta Maval Ltda., 299 pp.
- Dazarola, G. & Ovalle, F.J. 1968. Diseño y cálculo de canales de cultivo para salmónidos. Chana, Chiloé Continental. Informe Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológica, UCV, 12 pp.
- Dazarola, G. 1972. Contribution a l'étude de la faune ichtyologique de la région Valparaiso -Aconcagua (Chili). Annales de Limnologie, 8(1): 87-100.
- Dazarola, G. & Brown, P. 1975. Catastro de los recursos dulceacuícolas de las provincias de Valparaíso y Aconcagua. Informe Corporación de Desarrollo de Valparaíso y Aconcagua, 36 pp.
- Dazarola, G., Reyes, X. & Pavéz, P. 1982. Repoblación de aguas dulce con especies salmonídeas. Estudios y Documentos Universidad Católica de Valparaíso, N°15/82: 172 pp.
- Elizalde, R. 1970. Federico Albert. El padre de la conservación en Chile. Instituto Forestal. Folleto de Divulgación N°22. Santiago, 23 pp.
- Golusda, P. 1907. La introducción del salmón en Chile. Sección de Aguas y Bosques. Ministerio de Industria. Chile. Imprenta Cervantes, Santiago, 31 pp.
- Golusda, P. 1927. Aclimatación y cultivo de especies salmonídeas en Chile. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, 1(1-2): 80-100.
- Koch, F. 1930. Memoria anual de la Piscicultura de Río Blanco. Los Andes, Chile.
- Leiva, R. 1987. Gabriela en Río Blanco. Ediciones Alto Aconcagua, 55 pp.

Lobell, M.J., Bories, A. & Turenne, R. 1947. A program for fisheries development in Chile. Corporación de Fomento de la Producción, 280 pp.

Miles, C. 1961. Informe al Gobierno de Chile sobre la pesca en aguas continentales en la región de Los Lagos. FAO Fisheries Biology Report 28, Roma, 85 pp.

Orellana, V. 1978. Reseña histórica e informe económico del establecimiento piscícola de Río Blanco. Informe a gerencia general de División Andina, 11 pp.

Pérez, J. 1931-1932. Memorias anuales de la piscicultura de Río Blanco. Los Andes, Chile.

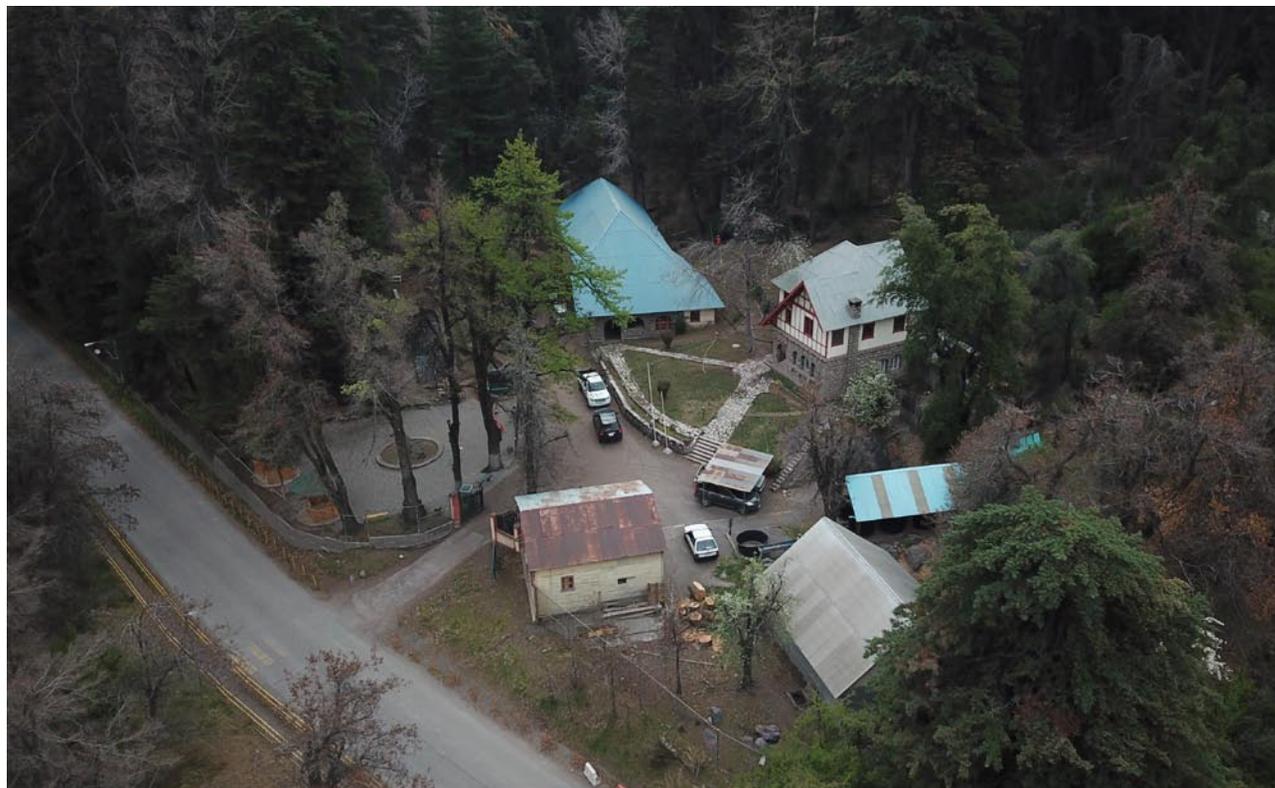
Poppe, G. 1903. Crianza del salmón. El Ferrocarril. 7 de octubre. Año XLVIII, N°14.980. Santiago, Chile.

Rivera, O. 1937, 1938, 1939 y 1940. Memorias anuales de la piscicultura de Río Blanco, Los Andes, Chile.

Seifert, H. 1916. El salmón en Chile. Entrevista, diario "Ultimas Noticias". 25 de marzo. Santiago, Chile.

Tempe, s.j., E. 2002. Puerto Montt, crónicas y testimonios de 150 años. Ediciones Moyra Holzapfel, 264 pp.

Valderrama, M. 1928-1929. Memorias anuales de la Piscicultura de Río Blanco. Los Andes, Chile.



Agradecimientos

Deseo expresar mis agradecimientos a todos aquellos que han hecho posible la existencia de este texto; primero a mis alumnos, con quienes nos dedicamos a descubrir las maravillas de la salmonicultura desde mis inicios en esta gran aventura de la enseñanza universitaria; y, especialmente a aquellos que, después como colegas o industriales, hicieron también suya esta aventura. No puedo dejar de recordar a Gabriel Yany, María Isabel Toledo, Alfredo Valenzuela, Sandra Bravo, Mariel Campalans y a los que ya no están aquí, Peter Brown, Ximena Reyes y Vicente Orellana.

Un especial reconocimiento a la Dirección de la Escuela de Ciencias del Mar. Al profesor Patricio Arana, por su interés en que este texto saliera a la luz, y a su equipo, Paula Arana, Mirta Barramuño y Renzo Roller por sus consejos, correcciones y magnífica edición de este libro.

Un cálido recuerdo al personal de la Piscicultura Río Blanco, que con su dedicación y, a veces, sacrificio, hicieron realidad los hechos que se relatan. A los jefes de la piscicultura, Juan Miguel Urdangarín, Claudio Vásquez, Myriam Leiva y Germán Olivares, y un especial agradecimiento a los operarios don Luis Serrano, que durante 58 años nos ha entregado su experiencia, y a su esposa señora Adriana Villarreal, que en los últimos 15 años lo ha acompañado en las labores de la piscicultura.

Igualmente, mis agradecimientos a Roberto Cabezas, por su aporte y sugerencias para el texto del libro, a don René León, por su contribución con informaciones y fotografías antiguas, a don Guillermo Zenteno, por su colaboración en la entrega de los antecedentes sobre el proceso de adquisición de la Piscicultura por parte de Codelco División Andina, a don Bernabé Luna por su aporte sobre los antiguos piscicultores de Río Blanco, a María Isabel Barros y María Cecilia Barros por las fotos e información sobre don Rafael Barros, primer piscicultor chileno de Río Blanco, y a don Sergio Basulto, por sus consejos y aporte de información que han enriquecido este relato.

Por último y sin lugar a dudas el más importante agradecimiento es para María Ester, mi esposa, que, mientras yo participaba en muchos de los hechos relatados, ella me brindó su total apoyo, constituyéndose en la luz del candelero que formó e ilumina el hogar.

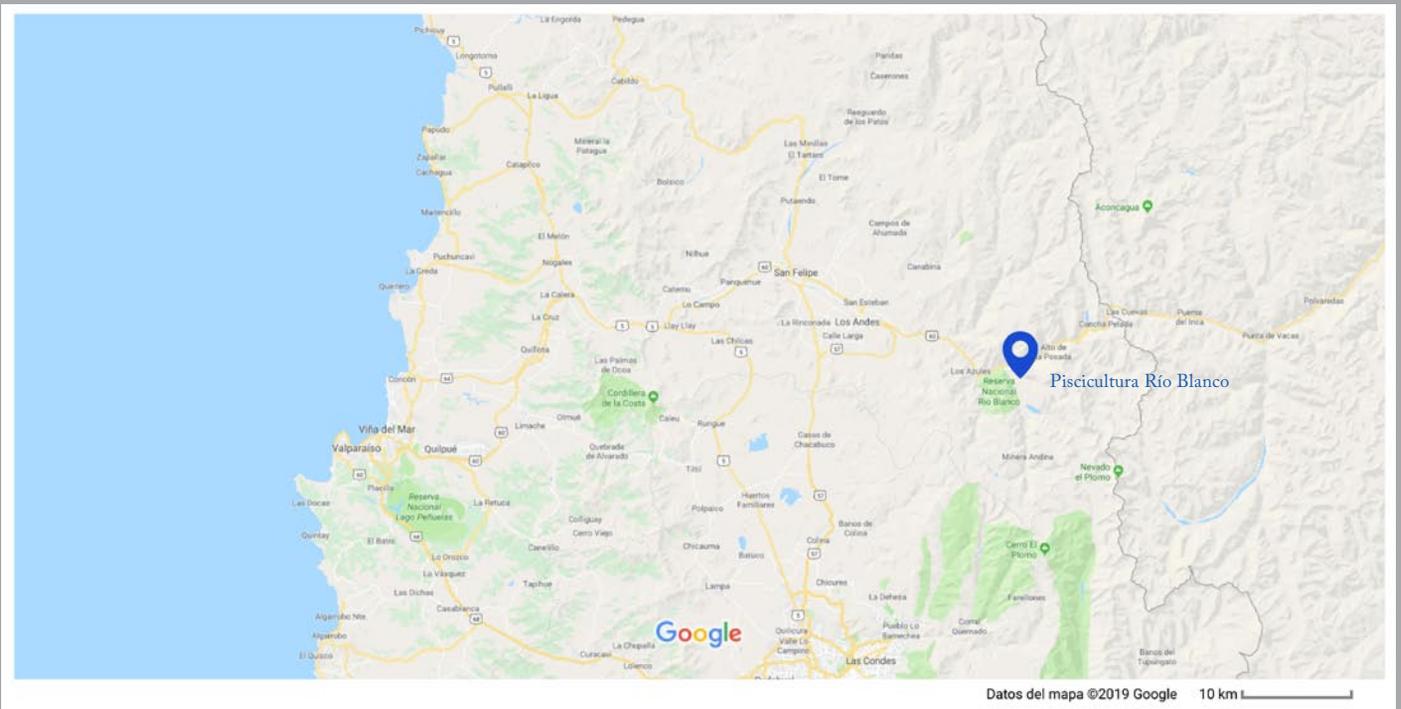
A todos y a cada uno de ellos mis agradecimientos.

El autor

10

Anexos





Ubicación Piscicultura Río Blanco.

Anexo 1:

Primer comodato Codelco – Universidad Católica de Valparaíso Archivo histórico de la Escuela de Ciencias del Mar

SG-80-08/

COMODATO

CODELCO-CHILE DIVISION ANDINA

Y

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO

En Saladillo, a 19 de Junio de 1980, entre la Corporación Nacional del Cobre de Chile División Andina, en adelante Andina, representada por su Gerente General don Raúl Contreras Fischer, ambos domiciliados en Saladillo, Río Blanco y la Universidad Católica de Valparaíso, en adelante "La Universidad" representada por don Matías Valenzuela Labra, ambos domiciliados en Avda. Brasil N°2950 de Valparaíso se ha convenido en la celebración del siguiente contrato de comodato:

PRIMERO: Andina es dueña del predio denominado Estación de Piscicultura de Río Blanco, ubicado en la localidad del mismo nombre, Comuna de Los Andes, Sa. Región, cuyo dominio está inscrito a fs. 1068 bajo el N°1670 del Registro de Propiedad del año 1979 del Conservador de Bienes Raíces de Los Andes. Los deslindes de dicho predio son los siguientes: Norte, Las Polvaredas de "Andina"; Este, "El Saladillo" de Codeico-Chile División Andina; Sur, camino público de Los Andes a Río Blanco y Oeste, Las Polvaredas de Codeico-Chile División Andina. Dicho predio tiene una superficie de 12,30 hás. aproximadamente.

SEGUNDO: Por el presente instrumento Andina da en comodato a la Universidad Católica de Valparaíso para quien acepta su Rector Sr. Matías Valenzuela Labra, la parte del predio señalado anteriormente que se individualiza a continuación:

- Norte, línea estacada con resto del predio que conserva Andina.
- Sur, camino antiguo de Los Andes a Río Blanco
- Este, río Polvareda
- Oeste, canaleta que separa naturalmente del resto del predio que conserva Andina.

Este sector incluye los siguientes edificios:

- 1.- Casa de Piedra
- 2.- Casa Chofer
- 3.- Sala de Incubación; y
- 4.- Bodega Chica

Para una mayor claridad la parte del predio que se entrega en comodato está individualizada en el plano N° S-101056 con color rojo. El sector tiene una superficie de 21.900 m².

unip

TERCERO: La Universidad destinará el inmueble e instalaciones a:

- 1.- Producir ovas y alevines para la repoblación de ríos, esteros y lagunas del país y en particular los cursos de agua bajo el control de Andina. Con este objeto, la Universidad deberá preparar programas anuales de desarrollo y comunicarlo a Andina. Dichos programas deberán estar en lo posible coordinados con la Subsecretaría de Pesca.
- 2.- Cuidar y mantener el parque e instalaciones del establecimiento.
- 3.- Realizar investigaciones relacionadas con nutrición de peces, detección y control de enfermedades, selección genética de reproductores y desarrollar prácticas con sus alumnos.

CUARTO: La Universidad deberá facilitar la entrada al establecimiento al personal de Andina, sus familiares y, a terceros que Andina autorice. Por otra parte, la Universidad solo podrá autorizar el ingreso al recinto a sus profesores, alumnos y al personal que trabaje en la estación Piscícola.

QUINTO: El personal que la Universidad destine o contrate para trabajar en el predio dado en comodato no tendrá vínculo laboral ni de ninguna otra especie con Andina. Sin embargo, Andina podrá pedir a la Universidad que prescinda del referido personal si sus antecedentes o su conducta pusieren en peligro la disciplina o el orden interno de la Estación Piscícola obligándose a sustituirlas dentro de un plazo máximo de 30 días. Además dicho personal, no podrá hacer uso de las instalaciones que Andina tiene en Saladillo para uso exclusivo de sus trabajadores y grupos familiares.

SEXTO: Todos los gastos de funcionamiento, mantención, luz eléctrica, gas y otros de cualquiera naturaleza serán de cargo exclusivo de la Universidad.

SEPTIMO: Quedan comprendidos también en el comodato las construcciones y bienes muebles que se consignan en el inventario que, firmado por los contratantes se considerará, para todos los efectos legales como parte integrante del presente contrato. La Universidad se da por recibida materialmente de la porción del predio ya individualizada con esta misma fecha, de manera que a contar de ella, cesa toda responsabilidad de Andina respecto de su conservación y cuidado.

OCTAVO: La Universidad se hace responsable de la conservación y mantenimiento de la Estación Piscícola de Río Blanco y de los demás comprendidos en el comodato, de acuerdo a las normas legales que gobiernan este tipo de contratos, vale decir, en conformidad a lo previsto en los arts. 2178 y demás pertinentes del Código Civil.

ump

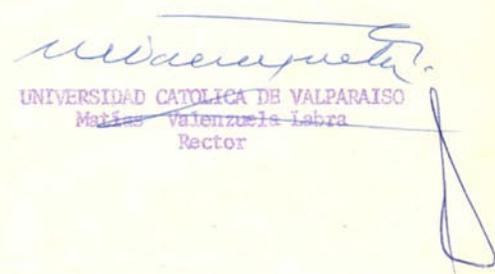
NOVENO: El presente contrato durará 5 años a partir de esta fecha, sin perjuicio de que sea renovado a su vencimiento por el plazo y en las condiciones que las partes acuerden o del derecho del comodante para ponerle término anticipadamente en los casos que lo autoriza la ley

DECIMO: En caso de cualquier dificultad que se presente entre las partes, ya sea relacionada con la interpretación o aplicación práctica del presente contrato, con su resolución o terminación anticipada o por cualquier otra causa que con él se relacione, convienen las partes en que sean resueltas breve y sumariamente, sin forma de juicio, por un árbitro arbitrador cuyo fallo será acatado por las partes sin ulterior recurso, pues renuncian desde luego a todos ellos, incluso al de casación. Convienen, además, en designar en tal carácter y con las amplias facultades señaladas a don Beltrán Urenda Zegers, y si éste no quisiere o no pudiere desempeñar el cargo por cualquier causa, acuerdan designar en su reemplazo, con idénticas facultades, a Edmundo Eluchans Malherbe. Si éste a su vez, tampoco pudiere o quisiere desempeñarse como tal, el árbitro deberá ser designado, siempre con las mismas facultades, por la Justicia Ordinaria, a petición de cualquiera de las partes.

DECIMO PRIMERO: Para todos los efectos judiciales o extrajudiciales a que pudiera dar lugar el presente contrato, las partes constituyen domicilio en la ciudad de Los Andes.

DECIMO SEGUNDO: El presente contrato es firmado por las partes en cuatro ejemplares del mismo tenor, quedando dos en poder de cada parte, conjuntamente con un ejemplar del plano y un ejemplar del inventario a que se refiere la cláusula quinta.


CODELCO-CHILE DIVISION ANDINA
Raúl Contreras Fischer
Gerente General


UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
Matías Valenzuela Labra
Rector

Anexo 2: Tesis de pregrado en acuicultura realizadas en la Piscicultura Río Blanco o con su apoyo

Brown Martin, Peter. 1975. Análisis puntual de la distribución y abundancia estimada de los peces de agua dulce de las provincias de Aconcagua y Valparaíso. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniero de Ejecución en Pesquerías.

Reyes Piraino, Ximena. 1975. Efectos de contaminantes industriales y urbanos sobre los peces dulceacuícolas de las zonas de Valparaíso y Aconcagua. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniero de Ejecución en Pesquerías.

Donoso Vicencio, Pamela Gloria. 1979. Contribución al estudio cualitativo y cuantitativo de la entomofauna dulceacuícola en el estero Ojos de Agua. Julio 1976-junio 1977. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniero de Ejecución en Pesquerías.

Guerra Salinas, Edith Marta. 1979. Pigmentación de carne de truchas *Salmo trutta*, Linnaeus, a través de diferentes dietas. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniero de Ejecución en Pesquerías.

Godoy Vega, Carmen Inés. 1979. Estudio del contenido estomacal de *Salmo trutta* relacionado con la disponibilidad de alimento en el estero Ojos de Agua. Marzo 1978 - febrero 1979. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniero de Ejecución en Pesquerías.

Sturla Figueroa, Leandro Patricio. 1982. Antecedentes históricos 1962-1980 y económicos de las repoblaciones de truchas y de la pesca deportiva en aguas continentales de Chile. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Rodríguez Ortega, Bruno Alberto. 1985. Comparación de sobrevivencia en el medio natural, entre individuos de *Salmo trutta*, Linnaeus, provenientes de piscicultura y del medio natural. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Filp Krieger, Michael Helmut. 1987. Producción de monosexo de trucha arco iris *Salmo gairdneri* por inmersión e ingestión de 17 alfa-metiltestosterona. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Pinochet Assís, Paulo Enrique. 1988. Relación entre el diámetro de ova y el desempeño del alevín en dos razas de trucha arco iris *Salmo gairdneri* Richardson. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Espinoza Silva, Germán Aurelio. 1990. Producción de triploides en trucha arco iris *Salmo gairdneri*. Profesor guía: Dazarola Metzger Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Cáceres Lizana, Manuel Leonardo. 1991. Producción de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss* ginogenética por fecundación interespecífica. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Parra Arévalo, Rodrigo. 1992. Caracterización de líneas en trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Bernal Larrondo, Claudio Eduardo. 1993. Diseño de un Sistema de Información Administrativo, SIA, para la piscicultura de Río Blanco. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

González Muñoz, Hugo Eduardo. 1993. Pigmentación de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*, con ensilado de desperdicios de crustáceos. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Paredes Prieto, María Olga. 1994. Inducción al desove por manipulación de fotoperiodo y sus efectos sobre la viabilidad de la ova en *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Schilling Campos, Guillermo Adolfo. 1994. Efectos de la relación gameto-diluyente en las tasas de fecundación artificial de la trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Karmy Valderrama, Sergio Ignacio. 1994. Evaluación de un alimento para reproductores de trucha arco iris. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Polanco Zamora, Rodrigo. 1995. Influencia de la alimentación con pigmentos, artificial y natural, en los índices reproductivos y de calidad de huevos de hembra Trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Risso Faúndez, Olga. 1995. Uso de ensilado de pescado como suplemento en alimentos concentrados para truchas arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Esteban Sielfeld, Andrés Gonzalo. 1995. Manejo alimentario de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*: frecuencia y vaciamiento gástrico. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Zavando Benítez, Malú Andrea. 1995. Influencia del régimen de alimentación en el crecimiento y composición de trucha arcoiris, *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

González Huerta, Claudina Carmen. 1995. Reversión de sexo en salmón coho *Oncorhynchus kisutch*, por inmersión en estrógeno 17 B-estradiol. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Hernández Concha, Silvia del Carmen. 1995. Influencia de tratamientos orales con distinta duración, concentración y frecuencia de suministro del andrógeno 17a-metiltestosterona, en la obtención de individuos masculinizados e individuos estériles de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Jarufe Fuentes, Rodrigo Carlos. 1995. Producción de peces ginogénéticos en salmón coho *Oncorhynchus kisutch*. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Meza Morillo, Gloria Ximena. 1995. Determinación de los días de máxima fertilización y sobrevivencia de ovas de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*, en relación al día de desove post-ovulación. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Benavente Font de la Vall, Francisco Javier. 1996. Ginogénesis en trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*, utilizando como indicador el fenotipo dominante color dorado en el macho. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Zamorano Núñez, Marcela Olimpia. 1996. Contribución a la elaboración de un programa de repoblamiento con trucha arcoiris, *Oncorhynchus mykiss*, para fines deportivos en el embalse Conchi, provincia del Loa, II región. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Barrera Calderón, Ximena Marianne. 1996. Masculinización de salmón coho, *Oncorhynchus kisutch*, por tratamiento de inmersión, usando la hormona 17-a metiltestosterona. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Ahumada Quezada, Carlos Alberto. 1996. Efectos de dietas con distinta relación proteína-energía en el vaciamiento gástrico de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Cajas Ramírez, Daniela Andrea. 1997. Efecto de tres niveles distintos de proteína en la dieta sobre índices reproductivos de hembras trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Bernal Arancibia, Fabián Rigoberto. 1996. Eficacia de distintos tratamientos para controlar hongos *Saprolegnia* en un sistema de incubación en la piscicultura de Río Blanco. Profesor guía: Campalans, Mariel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Helena Echeverría, Denise Andrea. 1996. Control de hongos *Saprolegnia* en huevos de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*, mediante el uso de soluciones salinas. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Lagos Ugarte, Alejandro Víctor. 1996. Determinación del periodo de diferenciación sexual gonadal y algunos efectos de la hormona 17a -metiltestosterona en la trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Castañer Sariago, Claudio. 1998. Evaluación de la tasa de crecimiento de peces juveniles de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss* alimentados con dietas contenidos distintos niveles de potasio. Profesor guía: Yany, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Camilo León, Jorge Hernán. 1998. Evaluación de la larva de mosca como fuente proteica alternativa en la alimentación de juveniles de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Figueroa Guajardo, Fabrizio René. 1998. Validación de funciones matemáticas que definen patrones de alimentación en trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Galeno Dubravcic, Dinko Andrés. 1999. Evaluación del efecto del fotoperiodo vs temperatura de cultivo en el vaciamiento gástrico de juveniles de trucha arcoiris, *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Muga Haug, Claudia. 1999. Efecto del origen de los pigmentos en tiempo de suministro en los índices reproductivos, calidad de las ovas y posteriores etapas de incubación y alevinaje de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Álvarez Telechea, Patricia Ximena. 1999. Efectos de sustratos de incubación y flujos de agua sobre la tasa de crecimiento y de mortalidad en trucha café *Salmo trutta fario*. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Mondaca Contreras, Guillermo Javier. 2000. Retraso en la producción de ovas de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss*, mediante el manejo del fotoperiodo. Profesor guía: Dazarola Metzger, Gabriel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Soto Azócar, Paula Andrea. 2004. Utilización de harina de lupino -*Lupino albus*- en formulaciones de alimento para juveniles de trucha arcoiris -*Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Navarrete Campusano, Natalie Karina. 2010. Diseño de un sistema de incubación de ovas de trucha que permita individualizar la descendencia según progenitores, para la Piscicultura de Río Blanco. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería en Acuicultura.

Salinas Kraljevic, Cristóbal Andrés. 2010. Evaluación del efecto de la incorporación de harina de espirulina *Spirulina maxima* en el alimento sobre el crecimiento en alevines de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería en Acuicultura.

Tello Galarce, Juan José. 2010. Efecto del aceite de canola en la eficiencia reproductiva de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería en Acuicultura.

Pineda Pineda, Isabel del Carmen. 2012. Estado de bioseguridad de la Piscicultura de Río Blanco, Los Andes. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería en Acuicultura.

Medina Foucher, Carolina Andrea. 2012. Efecto de una mezcla de L-aminoácidos en el comportamiento alimentario y crecimiento de alevines de primera alimentación de trucha arcoiris -*Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería en Acuicultura.

Espinoza Calderón, Javier Ignacio. 2012. Evaluación de la capacidad fungicida del cobre para controlar el desarrollo de *Saprolegnia* en un sistema de incubación de ovas de trucha arcoiris -*Oncorhynchus mykiss*. Profesor guía: Toledo, María Isabel. Programa: Ingeniería en Acuicultura.

Morales Cerda, Cristina Denisse. 2013. Diseño y dimensionamiento de un sistema generador de campos electromagnéticos-CEM- para el control de bacterias y ectoparásitos en peces criados en sistemas de cultivo. Profesor guía: Campalans, Barnier, Mariel. Programa: Ingeniería Pesquera.

Olguín Caroca, Omar Esteban. 2014. Determinación del crecimiento durante los estadios tempranos de Trucha café -*Salmo trutta*- en hatchery, mediante análisis de la micro-estructura de sus otolitos. Profesor guía: Plaza Pasten, Guido. Programa: Ingeniería en Acuicultura.

Anexo 3: Investigaciones realizadas en la Piscicultura Río Blanco

- Estay, F., 1988.** Análisis de algunos parámetros determinantes de alteraciones en la maduración gonadal y fertilidad de *Salmo gairdneri* (trucha arcoiris) cultivada. Tesis de Magister en Ciencias Biológicas. Profesor director de tesis: Alberto Veloso Martínez, Profesor patrocinante: Eduardo Bustos-Obregón. Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
- Cerisola, H., Riquelme, M. & Dazarola, G. 1989.** Análisis cuantitativo del contenido de lípidos y proteínas de tejido muscular y hepático en trucha arcoiris hembras (*Oncorhynchus mykiss*) triploides y diploides. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondecyt 0678/88. Publicado en Investigaciones Marinas, 18: 75-79.
- Dazarola G., Filp, M., Cerisola, H., Yany, G. & Gamonal, A. 1989.** Producción de monosexo de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) por inmersión e ingestión de 17 alfa metiltestosterona. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondecyt 0678/88. Publicado en Investigaciones Marinas, 18: 81-91.
- Dazarola, G., Cáceres, M., Yany, G. & Gamonal, A. 1991.** Producción de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) ginogenética por fecundación interespecífica. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondecyt 0678/88. Publicado en Investigaciones Marinas, 19: 101-114.
- Cáceres, G. 1994.** Respuesta ovulatoria a la inducción con GnRH análoga D-ALA por vía oral y parental en trucha arcoiris. Memoria Título Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Proyecto Fondef PI10.
- Maccioni, R., Farías, G. & González, M. 1994.** Aspectos moleculares y celulares de la fertilización y desarrollo. Laboratorio de Biología Celular y Molecular, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Proyecto Fondef PI10.
- Maccioni, R. & Farías, G. 1994.** Estudios estructurales y funcionales de proteínas del citoesqueleto en ovocitos de la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). Laboratorio de Biología Celular y Molecular, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile e International Center for Cancer and Development Biology. Proyecto Fondef PI10.
- Cerisola, H. & Gamonal, A. 1994.** Diferenciación gonadal en la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). Laboratorio de Embriología e Histología. Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondef PI10.
- Estay, F. & Téllez, V. 1994.** Biología del desarrollo y reproducción artificial en la trucha arcoiris. Laboratorio de Embriología e Histología. Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Proyecto Fondef PI10.
- Dazarola, G., Lagos, A., Yany, G. & Cerisola, H. 1994.** Diferenciación sexual en la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondef PI10.
- Dazarola, G. & Paredes, M.O. 1994.** Inducción al desove por manipulación del fotoperíodo y sus efectos sobre la viabilidad de la ova en *Oncorhynchus mykiss*. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondef PI10.
- Dazarola, G., Schillings, G. & Yany, G. 1994.** Efectos de la relación gameto-diluyente en las tasas de fecundación artificial de la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondef PI10.
- Dazarola, G., Meza, G. & Yany, G. 1994.** Determinación del día óptimo para desove en trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), a partir de la ovulación. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondef PI10.
- Toledo, M.I. & Polanco, R. 1994.** Modificación de los pigmentos en alimentos para reproductores hembras de trucha arcoiris y su incidencia en la calidad de gametos femeninos en etapas de incubación y alevinaje. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondef PI10.
- Noriega, R., Estay, F. & Flores, H. 1994.** Análisis del rendimiento reproductivo del salmón coho (*Oncorhynchus kisutch*), mantenido en un ciclo completo de agua dulce. Memoria Título Ingeniero en Acuicultura. Departamento de Acuicultura, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte. Proyecto Fondef PI10.

Iturra, P., Veloso, A., Díaz, N. & Colihueque, N. 1994. Manipulaciones cromosómicas en *Oncorhynchus kisutch*, *Salmo salar* y *Oncorhynchus mykiss*. Facultad de Medicina y Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Proyecto Fondef PI10.

Dazarola, G., Iturra, P., Yany, P. & Cerisola, H. 1994. Producción de peces ginogenéticos en salmón coho (*Oncorhynchus kisutch*). Escuela de Ciencias del Mar, Facultad de Recursos Naturales, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso & Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Proyecto Fondef PI10.

Iturra, P., Aguirre, R. & Vergara, N. 1994. Estudio genético en trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) utilizando fingerprint DNA detectado mediante sondas multilocus. Laboratorio de Vertebrados, Departamento de Biología Celular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Proyecto Fondef PI10.

Dazarola, G. & González, C. 1994. Reversión de sexo en salmón coho (*Oncorhynchus kisutch*) por inmersión en estrógeno 17 beta Estradiol. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondef PI10.

Dazarola, G. & de la Barrera, X. 1994. Masculinización artificial de salmón coho (*Oncorhynchus kisutch*) por tratamiento de inmersión usando 17 alfa Metiltestosterona. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondef PI10.

Dazarola, G., Hernández, S. & Yany, G. 1994. Estudio del efecto de la dosis, tiempo y forma de suministro del andrógeno 17 alfa Metiltestosterona en el porcentaje de individuos estériles en trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondef PI10.

Dazarola, G., Jarufe, R., Yany, G. & Toledo, M.I. 1995. Producción de peces ginogenéticos en salmón coho (*Oncorhynchus kisutch*). Esc. Cs. del Mar. PUCV. Pisc. Chaluaco. Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Proyecto Fondef PI10.

Ronco, A., Estay, F., Rosselot, G. & Cáceres, L. 1995. Determination of circulating maturational gonadotropin in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) using a heterologous radioimmunoassay. Proyecto Fondef PI10. Biology Research, 28: 301-306.

Estay, F., Ronco, A. & Cáceres, A. 1996. Respuesta ovulatoria y niveles séricos de GtH II alcanzados en hembras de trucha arco iris inducidas a ovular con GnRH α D-Ála 6. Proyecto Fondef PI10. Archivos de Medicina Veterinaria, 28: 73-79.

Vergara, N., Iturra, P. & Aguirre, R. 1998. Multilocus DNA fingerprinting using oligonucleotide probes (GATA) $_4$ and (GGAT) $_4$ in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Proyecto Fondef PI10. Genetics and Molecular Biology 21(2): 241-243.

Colihueque, N., Iturra, P., Díaz, N. & Veloso, A. 1996. Further evidence of chromosome abnormalities in normal and haploid gynogenetic progenies of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Proyecto Fondef PI10. Journal of Experimental Zoology, 276: 70-75.

Estay, F., Díaz, N., Neira, R. & García, X. 1997. Reproductive performance of cultured female coho salmon in Chile. Proyecto Fondef PI10. The Progressive Fish-Culturist, 59: 36-40.

García X., Neira, R., Díaz, N. & Estay, F. 1997. Características reproductivas, de peso y longitud corporal y sus relaciones, en salmón coho (*Oncorhynchus kisutch*) de diferentes pisciculturas de la X y XI Regiones (Chile). Proyecto Fondef PI10. Avances en Producción Animal, 22(1-2): 111-121.

Estay, F., Neira, R., Díaz, N., Valladares, L. & Torres, A. 1998. Gametogenesis and sex steroid profiles in cultured coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*, Walbaum). Proyecto Fondef PI10. Journal of Experimental Zoology, 280: 429-438.

Winkler, F., Bartley, D. & Díaz, N. 1999. Genetic differences among year classes in a hatchery population of coho salmon, *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum, 1792) in Chile. Proyecto Fondef PI10. Aquaculture 173: 425-433.

Estay, F., Díaz, N. & Vergara, C. 1999. Reproductive performance of cultured Atlantic salmon Linnaeus, 1758, in Chile. Proyecto Fondef PI10. Aquaculture Research 30: 759-764.

Cerisola, H. & Dazarola, G. 1996. Morfología gonadal de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* tratada para la producción de monosexo y triploidía. Proyecto Fondef PI10. Archivos de Medicina Veterinaria XXVIII, N° 2.

Cerisola, H. & Dazarola, G. 1996. Light and electron microscopic study of germ cells of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Proyecto Fondef PI10. Revista chilena de anatomía, 14(2): 169-176.

Anexo 4: Manuales producidos

Biología del desarrollo y reproducción artificial de la trucha arcoíris

Autores: Francisco Estay C., Humberto Cerisola y Verónica Téllez
Serie: Publicaciones para la acuicultura N° 1. 1994. Fondef PI-10

Manejo reproductivo de salmónidos

Autores: Francisco Estay C., Nelson F. Díaz, Luis Valladares B., Gabriel Dazarola M.
Serie: Publicaciones para la acuicultura N° 2. 1995. Fondef PI-10

Metodología de cambios cromosómicos aplicados a la salmonicultura

Autores: Patricia Iturra C., Nelson F. Díaz, Alberto Veloso M., Gabriel Dazarola M.
Serie: Publicaciones para la acuicultura N° 3. 1996. Fondef PI-10

Manejo de fotoperiodo e inducción de la ovulación en salmónidos

Autores: Gabriel Dazarola M., Nelson F. Díaz y Gabriel Yany G.
Serie: Manuales de innovación tecnológica para la acuicultura
Manual N° 1. 1999. Fondef PI-10

Conservación y criopreservación de semen en salmónidos

Autores: Gabriel Dazarola M., Nelson F. Díaz, Gabriel Yany G., Roberto Neira R. y Rodrigo Manterola N.
Serie: Manuales de innovación tecnológica para la acuicultura
Manual N° 2. 1999. Fondef PI-10

Biotechnología para la esterilización y producción de monosexo en salmónidos

Autores: Gabriel Dazarola M., Nelson F. Díaz, Gabriel Yany G. y Humberto Cerisola
Serie: Manuales de innovación tecnológica para la acuicultura
Manual N° 2. 1999. Fondef PI-10

Alternativas para el mejoramiento genético de salmónidos

Autores: Roberto Neira R., Jean Paul Lhorente C., Nelson F. Díaz, Gabriel Dazarola M., y Gabriel Yany G.
Manual N° 4. 1999. Fondef PI-10

Lupino dulce. Leguminosa en la producción de alimento para salmónidos

Autores: Erik von Baer, María Isabel Toledo, Germán Olivares, Paula Soto, Alex Manríquez, Constanza Harrison, Dina Mex y Fernando Garrido
Proyecto FIA C-01-1-2004-D-060

Aplicación del tomillo, *Thymus vulgaris*, en el manejo de enfermedades de la salmonicultura

Autores: María Isabel Toledo, Alex Manríquez, Germán Olivares, Andrea Soto, Luis González, Jorge Abel y Williams Díaz
Proyecto FIA PI-C-2004-1-D-089

Utilización de atractantes naturales en alimentos artificiales para la trucha arcoíris

Autor: María Isabel Toledo
Proyecto DI 223.114. 2005

Anexo 5: Informes, estudios y documentos

Repoblación de aguas dulce con especies salmonídeas

1982

Autores: Gabriel Dazarola, Ximena Reyes y Patricio Pavez.

Estud. Doc. Univ. Católica de Valparaíso, 15/82, 172 pp.

Estudio sobre la factibilidad técnica de realizar siembras de trucha arcoiris en el embalse Los Leones y estero descarga Aguas Claras.

1993

Autores: Gabriel Dazarola y Guillermo Schillings

Informe a División Andina Codelco – Chile.

Estudio de la vida acuática de Laguna Turquesa. Parte i: estudio limnológico de la laguna turquesa.

1994

Autores: Sergio Salinas, Nelson Silva y Luis Zúñiga

Informe a División Andina, Codelco – Chile.

Estudio de la vida acuática de Laguna Turquesa. Parte ii: estudio de la estructura de la población de trucha de la Laguna Turquesa.

1994

Autor: Gabriel Dazarola.

Informe a División Andina, Codelco – Chile.

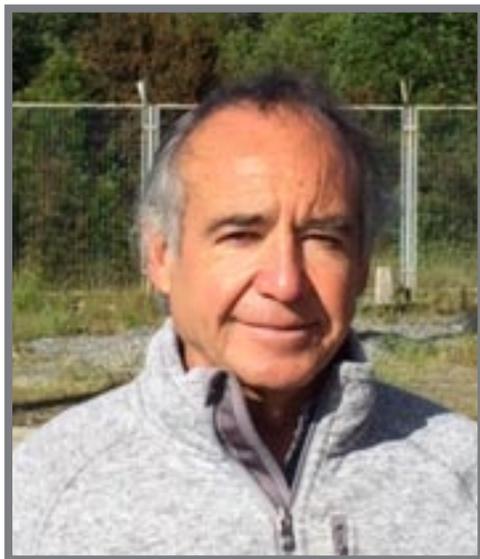
Siembra de trucha arcoiris en el túnel de descarga Aguas Claras

1995

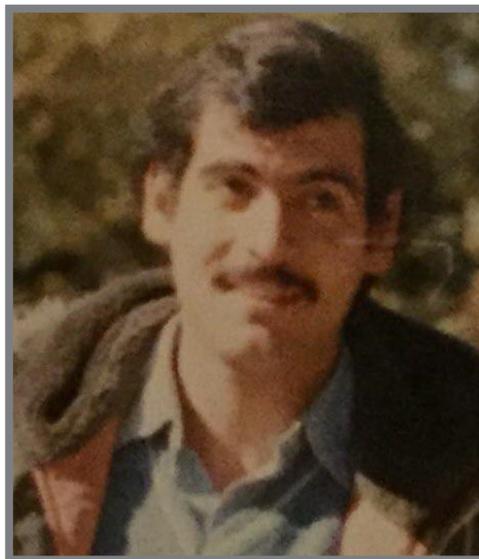
Autores: Gabriel Dazarola y Myriam Leiva.

Estud. Doc. Univ. Católica de Valparaíso, 12/95, 8 pp.

Anexo 6: Encargados de la piscicultura durante la administración de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



Juan Miguel Urdangarín Chávez
1980 – 1983



Claudio Vásquez Garau
1984 - 1987



Myriam Leiva Silva
1988 – 2006



Germán Olivares Cantillano
2007 –



Sergio Serrano Herrera

En 1961, a la edad de 20 años, fue contratado en la Piscicultura Río Blanco. A mediados de 1979, pasó a ser funcionario de la UCV, al tomar esta Casa de Estudios el control de la piscicultura, desempeñándose en dicha actividad hasta enero de 2019. En todos sus años de servicio ha colaborado con su experiencia en los trabajos realizados por la piscicultura, además de asistir con total dedicación a los alumnos de la Escuela de Ciencias del Mar en sus trabajos prácticos y de titulación.

Anexo 7:
Personal que participó en el
Programa Nacional de Siembra de 1980

Juan Miguel Urdangarín, piscicultor PRB

Aldo Villarreal, PRB

Sergio Serrano, PRB

Raúl Urbina, PRB

Hugo Escobar, alumno ECM

Sandra Bravo, alumna ECM

Adelqui Bueno, alumno ECM

Leandro Sturla, alumno ECM

Gonzalo Balbontín, alumno ECM

Mariel Campalans, alumna ECM

Francisco Magaña, alumno ECM

Ximena Reyes, profesora ECM

Natalia Del Río, profesora ECM

Gabriel Dazarola, profesor ECM

Gabriel Yany, profesor ECM

Roberto Villagra, ECM



Gabriel Dazarola Metzger

Licenciado en Biología (PUCV) y Doctor en Biología Animal con especialización en Hidrobiología (Université Paul Sabatier de Toulouse, Francia).

Desde 1964 se desempeñó como docente e investigador en la Escuela de Ciencias del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV). Dentro de sus labores docentes, instauró en 1968 el área de cultivo de peces. Fue director del Centro de Investigaciones del Mar y le correspondió fusionarlo con la Escuela de Pesquería y Alimentos para crear la Escuela de Ciencias del Mar. En 1981 se le encargó la organización de la Facultad de Recursos Naturales, desempeñándose como su primer decano.

Como investigador abrió líneas de trabajo en acondicionamiento del ambiente en cursos de aguas y en la reproducción de peces salmónidos mediante el manejo cromosómico. Es también coautor de los manuales técnicos “Manejo de fotoperíodo e inducción de la ovulación en salmónidos”, “Conservación y criopreservación de semen de salmónidos”, “Biotecnología para la esterilización y producción de monosexo en salmónidos”, “Manejo reproductivo de salmónidos” y “Metodología de cambios cromosómicos aplicados a la salmonicultura”. Además, ha escrito numerosos informes técnicos relacionados con la reproducción de salmónidos y acondicionamiento de cursos de agua, y ha dirigido 45 tesis de título de Ingeniero Pesquero. Ha formado parte de COCIC, de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, en representación del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas y del Programa de Oceanografía de OEA, en representación de la PUCV.

En 1980 gestionó con la División Andina de CODELCO el comodato que entregó la administración de la Piscicultura Río Blanco a la PUCV. En 1992 dirigió la construcción de la piscicultura Chaluaco en Putemún, Chiloé, que se transformó posteriormente en la empresa Acuicultura Chaluaco S.A. en que participó la universidad y cuatro empresas del rubro del salmón como socios, siendo su gerente general por diez años. Además, participó como asesor técnico en varias empresas salmoneras.

En 1982, la Asociación de Profesionales Pesqueros lo nombró miembro honorario. En 2002 la Universidad le otorgó la Condecoración “*Fides et Labor*”, continuando como profesor y asesor de los programas de repoblación de truchas. En 2017 se retiró de las labores que lo ligaron con la Escuela de Ciencias del Mar por 53 años.