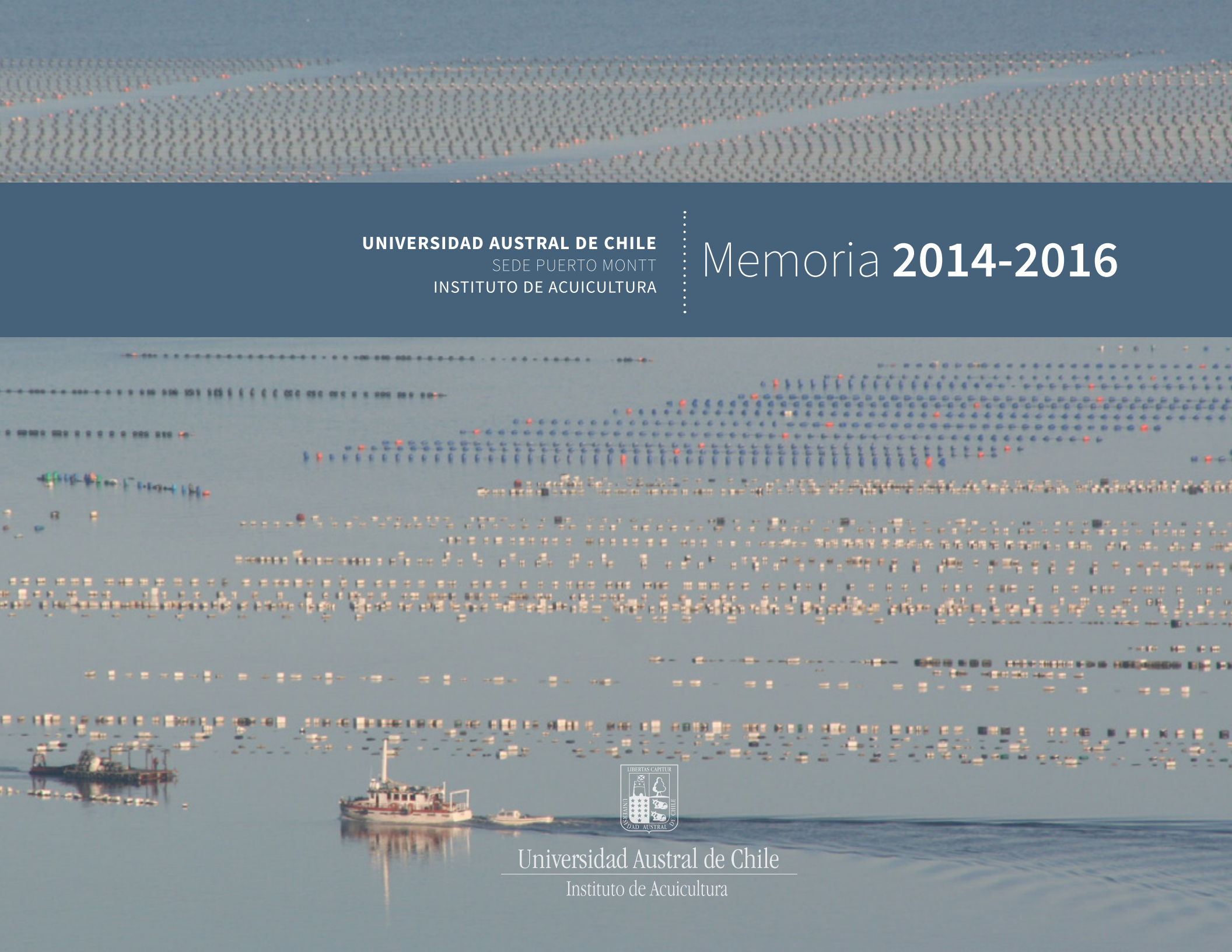




UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
SEDE PUERTO MONTT
INSTITUTO DE ACUICULTURA

Memoria **2014-2016**



Universidad Austral de Chile
Instituto de Acuicultura

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
SEDE PUERTO MONTT
INSTITUTO DE ACUICULTURA

Memoria **2014-2016**



Universidad Austral de Chile
Instituto de Acuicultura

Memoria 2014-2016
Universidad Austral de Chile
Sede Puerto Montt
Instituto de Acuicultura

Redacción y edición: Instituto de Acuicultura
Apoyo a la redacción y edición: Patricia Cárdenas
Diseño, diagramación y traducción: GRUPO HEXA
Tiraje: 500 ejemplares

Índice / Index

Capítulo 1

INSTITUTO

- 8** Instituto y Sede / Institute and Campus
- 10** Cuerpo Académico / Faculty Members
- 13** Gestión Institucional / Institutional Management
- 15** Profesores Colaboradores / Collaborating Professors

Capítulo 2

DOCENCIA

- 18** Pregrado / Undergraduate
- 22** Postgrado / Graduate

Capítulo 3

INVESTIGACIÓN

- 30** Moluscos / Molluscs
- 32** Algas / Algae

- 34** Ecofisiología de Crustáceos / Ecophysiology of Crustaceans

- 36** Peces y Patología de Organismos Acuáticos / Fish and Pathology of Aquatic Organisms

- 38** Genética de organismos acuáticos / Genetics of aquatic organisms

- 40** Nutrición / Nutrition

- 42** Oceanografía Biológica / Biological Oceanography

- 44** Interacciones Ecológicas / Ecological Interactions

- 46** Programa de Investigación Pesquera / Fishing Research Programme

- 48** Publicaciones científicas

- 54** Proyectos adjudicados

Capítulo 4

VINCULACIÓN

- 58** Vinculación con el medio / Relations with society





Saludo Vicerrector

La presente memoria del Instituto de Acuicultura de la Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt, pone a disposición de la comunidad el desarrollo logrado por sus académicos en los años 2014, 2015 y 2016. Así es como han continuado y diversificado su quehacer con un volumen importante de proyectos que los relacionan con la necesidad de investigación que el país y el sur de Chile en especial nos demanda. Este nuevo conocimiento se manifiesta en el número cada vez mayor de publicaciones científicas que nos permiten ser referente a escala global de los avances en las diferentes disciplinas que se cultivan en esta unidad de la Sede Puerto Montt de la Universidad Austral de Chile, ubicada además en el corazón de la acuicultura del país.

Desde hace ya varios años, la generación del nuevo conocimiento ha posicionado el nombre y el prestigio de esta Casa de Estudios, lo que se concreta en la firma de convenios suscritos con varias instituciones, que han significado el intercambio de estudiantes de Alemania, Finlandia, Nueva Zelanda, México y Colombia interesados en realizar sus tesis en nuestros laboratorios, guiados por nuestros académicos, misma línea seguida por quienes llevan a cabo sus pasantías y postgrados, destacándose la primera versión del Diploma en Nutrición Acuícola acordado con el Gobierno de la República Argentina. Sumado a lo anterior, se reconoce el esfuerzo de sus académicos, con la creación del Programa de Magister en Medio Ambiente y Bioseguridad Acuícola que se dicta a profesionales del mar interesados en formarse en este ámbito.

El desarrollo logrado por este grupo selecto de académicos pone a la Universidad Austral de Chile, Sede Puerto Montt en un sitio de reconocimiento con diferentes instituciones públicas y privadas del país, como también con diferentes Universidades del mundo. Esperamos poder seguir en esta línea de acción para, ser cada vez más comprometidos con la generación de conocimiento, respetando con nuestra investigación el ambiente y la naturaleza.

Words from the Vice-Chancellor

The present report of the Institute of Aquaculture of the Universidad Austral de Chile's Puerto Montt Campus, makes available for the community the development achieved by its academics in 2014, 2015 and 2016. This is how they have furthered and diversified their work through a significant amount of projects related to the need for research demanded by Chile, and particularly by its Southern regions. This new knowledge is reflected on the increasing number of scientific publications, which have helped us be regarded as a model at a global scale for the progress made in the disciplines studied at this unit of the Universidad Austral de Chile's Puerto Montt Campus, located right at the heart of the country's aquaculture industry.

For several years now, the generation of new knowledge has consolidated the name and prestige of this University, which has resulted in the signing of agreements with a number of institutions for the exchange of students from Germany, Finland, New Zealand, Mexico and Colombia, who wish to work on their dissertations in our laboratories, under the supervision of our academics. The same applies to those students doing internships and graduate studies, where we can highlight the first version of the Diploma on Aquaculture Nutrition, as part of an agreement with the Argentinean Government. To this we must add our recognition of the efforts made by the academics, due to the recent creation of the Masters in Environment and Aquaculture Biosecurity Programme, which is delivered for ocean-related professionals interested in academic development in this area.

The development achieved by this select group of academics puts the Universidad Austral de Chile's Puerto Montt Campus in a place where it is recognised by different public and private institutions across the country, as well as by different Universities worldwide. We hope to be able to continue working on this line of action, so as to be increasingly committed to the generation of knowledge, using our research to respect the environment and nature.

Saludo Directora de Instituto

La Región de Los Lagos ha sido un polo de desarrollo de la acuicultura en Chile, y se ha ampliado territorialmente primero a la región de Aysén y luego a la región Magallanes. Este crecimiento debe ser conducido bajo el enfoque del desarrollo sostenible, y aunque no es una tarea fácil, es un desafío permanente. Este enfoque nos provee un marco sobre el cual conducir el desarrollo de la acuicultura y así mantener los servicios ecosistémicos que el ambiente en el que se desarrolla nos proveen.

El Instituto de Acuicultura (IACUI) ha contribuido con este desarrollo y enfoque, promoviendo una visión integrada de la acuicultura en sus programas de formación de profesionales e investigadores. Así mismo, la divulgación del conocimiento y experiencia de sus académicos a través del desarrollo de proyectos, publicaciones, asistencia a congresos y participación en redes han permitido posicionar el quehacer del IACUI a nivel nacional e internacional. Este compromiso con la sostenibilidad de la acuicultura y los recursos pesqueros también se ve reflejado en la participación de sus académicos en mesas público-privada, comités científicos, consejos zonales de pesca, entre otros.

El aporte del IACUI incluye además docencia de pre postgrado y del mismo modo, los académicos mantienen un compromiso permanente con la Sede a través de la gestión institucional asumiendo cargos que promueven una Sede compleja dentro del ámbito académico.

Esperamos continuar colaborando en la construcción de un mejor futuro para las próximas generaciones.

Words from the Director

The Region of Los Lagos has been a development hotspot for aquaculture in Chile, and it has expanded territorially, first to the Aysén region and then to the Magallanes region. This growth must be managed under the sustainable development approach, and although this is not an easy task, it is a permanent challenge. This approach provides us with a framework on which to manage the development of aquaculture and thus maintain the ecosystem services provided by the environment in which aquaculture is developed.

The Institute of Aquaculture (IACUI) has contributed with this development and approach by promoting an integrated view of aquaculture in its training programmes for professionals and independent researchers. Likewise, the dissemination of knowledge and the experience of its academics through the projects development, publications, participation in seminars and networks has put the work done by IACUI at national and international levels. This commitment with the sustainability of aquaculture and fishing resources is also reflected in the participation of its academics public-private discussion groups, scientific committees in regional fishing councils, among others.

The contribution made by IACUI to the Puerto Montt Campus includes undergraduate and graduate teaching. Similarly, the academics keep a permanent commitment to the Campus through the institutional management performed by taking over roles that promote a complex Campus within the academic environment.

We hope to continue collaborating in the construction of a better future for the next generations.





Capítulo 1

INSTITUTO





Instituto y Sede

Instituto y Sede

El Instituto de Acuicultura (IACUI) de la Universidad Austral de Chile (UACH), sede Puerto Montt, nació el 5 de noviembre de 1998 con el Decreto de Rectoría N° 340, con el objetivo de priorizar líneas de investigación y de formación de recursos humanos en el área de la acuicultura.

El IACUI es una unidad académica que dedica sus esfuerzos a la docencia e investigación en dicha área y también en el manejo de recursos acuáticos, desarrollando su quehacer en torno a todas las áreas en que se encuentra acreditada la Universidad Austral de Chile, como Universidad Completa y Compleja, hasta el 2021: Docencia de Pregrado, Docencia de Postgrado, Investigación, Gestión Institucional y Vinculación con el Medio.

Actualmente cuenta con nueve docentes de jornada completa, todos con estudios de post-grado y productividad científica asociada a las áreas prioritarias del IACUI, con énfasis en el desarrollo sostenible de la Acuicultura, a través de varias disciplinas complementarias como biología, genética, fisiología, nutrición, patología, ecología, oceanografía, modelación, entre otras. Los académicos mantienen un permanente compromiso institucional, asumiendo cargos de gestión institucionales promoviendo así la excelencia

Institute and Campus

The Aquaculture Institute (IACUI) of the Universidad Austral de Chile (UACH) at the Puerto Montt Campus was created on November 5th, 1998 through the Chancellor's Office Decree N°340, with the aim of prioritizing lines of research and of human resources development in the area of aquaculture.

IACUI is an academic unit whose efforts are focused on teaching and research in that area and also in aquatic resources management, conducting its work around all the areas in which the Universidad Austral de Chile has been accredited, as a Complete and Complex University, until 2021: Undergraduate Teaching, Graduate Teaching, Research, Institutional Management and Relations with Society.

It currently has nine full-time lecturers, all of them with a postgraduate degree and scientific production associated to IACUI's priority areas, with an emphasis on the sustainable development of Aquaculture through several complementary disciplines such as biology, genetics, physiology, nutrition, pathology, ecology, oceanography, modelling, among others. Faculty members keep a permanent institutional commitment by assuming duties of institutional management, thus promoting academic excellence as well as



STAFF

Instituto de Acuicultura integrado por académicos, profesores adjuntos, secretarías, profesionales de los distintos laboratorios y estudiantes de pre y postgrado.

The Aquaculture Institute features the participation of academics, adjunct lecturers, secretaries, professionals from different laboratories and postgraduate students.

académica y la naturaleza compleja de nuestra Sede (docencia de pre y postgrado, investigación, gestión institucional y vinculación con el medio).

La oferta formativa del IACUI contempla la docencia de pregrado en su especialidad, así como la colaboración docente en diversas carreras de pregrado de la Sede Puerto Montt y de las Facultades de Ciencias y Ciencias Veterinarias de la Isla Teja (Valdivia).

Su mayor logro en docencia de postgrado ha sido liderar la formación de capital humano avanzado en Acuicultura, a través del Doctorado en Ciencias de la Acuicultura, programa que se encuentra acreditado y que se realiza principalmente en la Sede Puerto Montt, lográndose titular en el periodo 2015 - 2016 los primeros 4 doctores, 2 de ellos bajo la dirección de las académicas de IACUI Sandra Marín y Marcela Astorga. Durante el año 2015, el Consejo Académico de la UACH aprobó el Magíster en Medio Ambiente y Bioseguridad en Acuicultura y durante el 2016 recibió a su primera generación de estudiantes.

También en el ámbito formativo, el IACUI generó por primera vez una capacitación internacional ante la solicitud del Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno Argentino, la cual se atendió con un curso intensivo de Nutrición en Acuicultura para profesionales argentinos y que se realizó bajo un esquema multidisciplinario coordinando la participación conjunta

the complex nature of our Campus (undergraduate teaching, postgraduate teaching, research, institutional management and relations with society).

The courses offered at IACUI cover teaching undergraduates in their speciality, as well as teaching collaboration with different undergraduate programmes at the Puerto Montt Campus and at the Schools of Science and Veterinary Science at the Isla Teja Campus (Valdivia).

Its main achievement in postgraduate teaching has been leading the development of advanced human capital in Aquaculture, through the PhD in Aquaculture Science, an accredited programme which is conducted mostly at the Puerto Montt Campus, and which produced its four PhD in the period 2015 - 2016, two of them under the tutorship of the academics of IACUI Sandra Marín and Marcela Astorga. During 2015, the UACH's Academic Council sanctioned the Masters in Environment and Biosecurity in Aquaculture, which therefore received its first cohort of students in 2016.

Also in the area of academic training, IACUI developed for the first time an international training programme, upon the request of the Ministry of Science and Technology of the Argentinean Government, which was implemented as an intensive course on Nutrition in Aquaculture for Argentinean professionals, and which was conducted under a multidisciplinary approach coordinated by the joint participation of IACUI with other academic units at UACH and external professors.

Cuerpo Académico / Faculty Members



Dr. Renato Westermeier Hitschfeld

Profesor Titular
rwestern@uach.cl

Dr. en Recursos Naturales,
Universidad Justus Liebig, Giessen, Alemania.
Biología, Ecología y Cultivo de Macroalgas de
importancia Industrial.



Dr. Iker Uriarte Merino

Profesor Titular
iuriarte@uach.cl

Dr. en Ciencia Biológicas,
Universidad de Barcelona, España.
Cultivo y reproducción de Moluscos con especialidad
en Larvicultura



Dra. Ana Farías Molina

Profesora Titular
afarias@uach.cl

Dra. en Ciencias Biológicas,
Universidad de Barcelona, España.
Fisiología y Bioquímica de la Nutrición con
especialidad en Moluscos.



Dra. Sandra Bravo Segura

Profesora Asociada
sbravo@uach.cl

PhD Escuela de Ciencias Veterinarias,
Universidad de Oslo, Noruega.
Magister en Acuicultura,
Universidad de Bergen, Noruega.
Magister en Acuicultura y Gestión Ambiental,
Universidad de Génova, Italia.
Ingeniero Pesquero (PUCV) con especialidad en
Ictopatología.



MSc. Sandra Marín Arribas

Profesora Asociada
smarin@uach.cl

Master en ciencias con mención en Fauna Silvestre y
Pesquería, Texas, A&M University, Estados Unidos.
Ecología y manejo de recursos naturales, con énfasis
en recursos hidrobiológicos.



Dr. Kurt Paschke La Manna

Profesor Titular
kpaschke@uach.cl

Dr. en Recursos Naturales,
Universidad de Hamburgo, Alemania.
Cultivo y Reproducción con especialidad en
Fisiología del Desarrollo.

CAPÍTULO 1
INSTITUTO



Dr. José Luis Iriarte Machuca

Profesor Titular
iriarte@uach.cl

Dr. en Oceanografía,
Universidad de Concepción, Chile.
Master en Ciencias con mención en Oceanografía,
M.Sc. Texas A&M University, Estados Unidos.
Oceanografía con especialidad en Oceanografía
Biológica y Ecología Pelágica.



Dra. Marcela Astorga Opazo

Profesora Asociada
marcelaastorga@uach.cl

Dra. en Ciencias Biológicas,
Universidad de Concepción, Chile.
Licenciada en Ciencias Biológicas, Pontificia
Universidad Católica de Chile.
Genética evolutiva con especialidad en genética de
poblaciones de organismos acuáticos mediante uso
de marcadores moleculares.



Dr. Carlos Molinet Flores

Profesor Asociado
cmolinet@uach.cl

Dr. en Ciencias,
Universidad Austral de Chile.
Especialidad en dinámica espacial de poblaciones,
pesquerías bentónicas y dinámicas de floraciones
algales nocivas.

Gestión Institucional / Institutional Management

Los académicos del IACUI participan en la gestión institucional, a través de cargos administrativos como autoridades unipersonales o como miembros de cuerpos colegiados y comités asesores:

Academic staff at IACUI takes part in institutional management, through administrative roles as individual authorities or as members of professional bodies and advisory councils.

Académico	Cargo
Dr. Renato Westermeier	Vicerrector de Sede Puerto Montt
MSc. Sandra Marín	Directora del Instituto de Acuicultura
Dr. José Luis Iriarte	Director de la Escuela de Graduados Sede Puerto Montt Director del Programa de Doctorado en Ciencias de la Acuicultura Miembro del Comité Asesor de Postgrado
Dra. Marcela Astorga	Directora de la Escuela de Ingeniería en Acuicultura
Dr. Carlos Molinet	Director del Programa de Magister en Ambiente y Bioseguridad en Acuicultura
Dra. Ana Farías	Consejera del Consejo Académico de la Universidad Austral de Chile Miembro del Comité Asesor de la Dirección de Investigación y Desarrollo
Dr. Kurt Paschke	Miembro de la Comisión Central de Adscripciones y Promociones Miembro del Comité Asesor de Relaciones Internacionales Miembro del Consejo de Innovación de la Dirección de Investigación y Desarrollo 2013- 2015 Miembro del Comité Acreditación Institucional 2015 área Investigación Miembro del Comité de Internacionalización de la Dirección de Relaciones Internacionales Miembro del Comité de Redacción 2015 del proyecto de Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

La vinculación con la industria acuícola y pesquera no se limita al ámbito privado, sino que se extiende al ámbito sectorial desde el Estado. En este contexto es que los académicos del IACUI, debido a su trayectoria en sus líneas de investigación, participan de Comités Científicos, Consejos de Pesca y otras instancias asesoras público-privado.

The relation with the aquaculture and fishing industries is not limited to the private sphere, but extends to the sectorial one from the State. Within this context, faculty members at IACUI, due to their experience in their areas research, participate in Scientific Committees, Fishing Councils and other public-private advisory entities.

Académico	Representación en Comisión y Consejos
Dra. Marcela Astorga	Miembro del Comité de recursos genéticos para la acuicultura de la FAO
Dra. Sandra Bravo	Inspector en salud de peces para USA y Canadá Miembro del Consejo del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA) Miembro y presidente del Comité Científico Técnico Acuicultura Sanitario Integrante del Comité de Evaluación FONDEF Editor Asociado Latin American Journal of Aquatic Research (LAJAR) Experta FAO Miembro del Consejo de Pesca Recreativa Región de Los Lagos
Dr. José Luis Iriarte	Panel Oceanografía y Geología de Becas de Postgrado CONICYT Editor Asociado Latin American Journal of Aquatic Research (LAJAR)
M.Sc. Sandra Marín	Miembro y presidente del Comité Científico Técnico Acuicultura-Ambiental Miembro del Consejo Directivo del Programa Estratégico Meso Regional "Salmón Sustentable Puro de la Patagonia".
Dr. Carlos Molinet	Consejero del Consejo Zonal de Pesca IV Zona Asesor Pesca Artesanal Islas Guaitecas Asesor Plan de Manejo Pesquería del Recurso Erizo Miembro del Comité Científico Bentónico de Subpesca Miembro del Grupo Técnico Asesor Mitilicultura SUBPESCA
Dr. Kurt Paschke	Consejero del Consejo Zonal de Pesca IV Zona
Dr. Iker Uriarte	Miembro del Registro de Pares evaluadores de Acredita CI, S.A. y del Registro de CNA. Integrante del Grupo de Trabajo en Acuicultura del Comité Oceanográfico Nacional (CONA). Evaluador de Becas de Postgrado (Magister y Doctorado), del Programa de Formación de Capital Humano Avanzado CONICYT
Dr. Renato Westermeier	Miembro de la Comisión Nacional de Algas Marinas SUBPESCA

Profesores Colaboradores / Collaborating Professors



Carlos Villalobos Nieve
Profesor de Filosofía
carlosvillalo@gmail.com



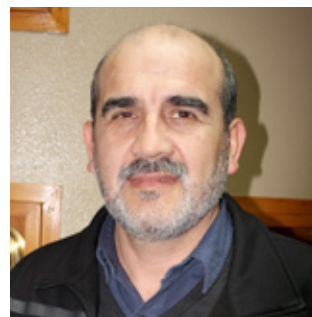
Manuel Díaz Gómez
Ingeniero Naval
manueldiazgomez@gmail.com



Adriana Ponce Zamora
Ingeniera en Alimentos
adriana.ponce@gmail.com



Jorge Hernández Valenzuela
Doctor en Biología de los
Organismos y Ecosistemas
jhchile@hotmail.com



Valentín Guiraldes López
Ingeniero Constructor Naval
vguiraldes@wellboat.cl



Sandra Contreras Hidalgo
Técnico Marino, P.U.C
Licenciado en Ciencias
Biologicas , P.U.C
scontrerases@gmail.com



Capítulo 2

DOCENCIA





Pregrado / Undergraduate

La docencia de pregrado en la especialidad de Acuicultura la entrega el IACUI a la Escuela de Ingeniería en Acuicultura. Dicha carrera corresponde a una de las más antiguas de la Sede Puerto Montt de esta Universidad, que durante 15 años presentó 500 estudiantes matriculados, titulando a 200 de ellos. Las asignaturas que considera la malla curricular de Ingeniería en Acuicultura son:

IACUI provides undergraduate academic training on the Aquaculture speciality for the School of Aquaculture Engineering. The Aquaculture Engineering programme is one of the oldest at the University's Puerto Montt Campus, with 500 enrolled students and 200 graduated students over 15 years. The subjects included in the Aquaculture Engineering program are:

Código	Nombre
ACUI025-04	BIOLOGÍA ANIMAL
ACUI146-05	ACUICULTURA Y BIOTECNOLOGÍA
ACUI141-05	GENÉTICA APLICADA
ACUI147-05	FISIOLOGÍA DE ANIMALES ACUÁTICOS
ACUI148-05	MICROBIOLOGÍA
ACUI149-06	OCEANOGRAFÍA GENERAL
ACUI200-05	PRODUCCIÓN HASTA LA COSECHA
ACUI209-98	NUTRICIÓN EN ACUICULTURA
ACUI230-98	PATOLOGÍA DE ORGANISMOS ACUÁTICOS
ACUI241-98	CULTIVO DE LARVAS DE MOLUSCOS
ACUI296-05	PRÁCTICA PROFESIONAL

Código	Nombre
ACUI297-05	TRABAJO DE TITULACIÓN I
ACUI299-05	TRABAJO DE TITULACIÓN II
ACUI035-04	BIOLOGÍA VEGETAL
ACUI160-05	PRODUCCIÓN HASTA JUVENILES
ACUI181-04	DISEÑO EXPERIMENTAL Y ESTADÍSTICA APLICADA A LA ACUICULTURA
ACUI212-05	PROCESAMIENTO DE LA COSECHA
ACUI254-98	CULTIVOS AUXILIARES
ACUI291-07	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN
ACUI030-13	AMBIENTE Y SERES VIVOS
ACUI127-13	ECOLOGÍA APLICADA

CAPÍTULO 2 DOCENCIA

A partir del año 2011 esta carrera fue discontinuada y en la actualidad se dictan las asignaturas para los últimos estudiantes matriculados. En el período 2014 y 2015 los estudiantes que concluyeron sus estudios desarrollando sus tesis en diferentes áreas y temáticas de la acuicultura fueron:

As of 2011 this programme was suspended and at present the subjects for the students who enrolled last are being delivered. During the 2014-2015 period, the students who completed their studies developed different areas and topics of aquaculture for their dissertations:

Tesis de grado 2014	
Autor	Título
Alexander Aguayo Muñoz	Variabilidad vertical en la captación de semillas de chorito <i>Mytilus chilensis</i> , (Hupe 1854) en tres tipos de sustratos artificiales en el Estuario Reloncaví.
Sergio Álvarez Aburto	Balance energético para diferentes tallas de cáncer (<i>Metacarcinus edwardsi</i>) (Bell, 1835) (Decapoda: Brachyure: Cancridae) alimentada con distintos tamaños de <i>Mitylus chilensis</i> (Hupé, 1854).
César Arré Reyes	Relación entre el Suministro Larval y el Reclutamiento del erizo <i>Loxechinus albus</i> (Molina, 1782) (Echinodermata: Echinoidea) en una depresión batimétrica.
Rodrigo Cadagán Rosas	Temperatura crítica: consumo de oxígeno y gasto de energía en jaiba marmola (<i>Metacarcinus edwardsii</i> , Bell, 1835) frente a estrés térmico.
Leslie Escobar Rivera	Caracterización biológica del Salmón Chinook (<i>Oncorhynchus tshawytscha</i> , Walbaum, 1972) capturado en el Río Palena Xa Región de Chile.
Katherine Espinoza Cea	Variabilidad temporal de estados de desarrollo larval de <i>Loxechinus albus</i> (Molina, 1782) (Echinodermata: Echinoidea) en un gradiente batimétrico, en un área del Sur de Chile.
Tomás Llancabure Stange	Selección de talla y consumo de <i>Mytilus chilensis</i> (Hupe, 1854) como dieta para el co- cultivo y/o cultivo integrado de cáncer (<i>Metacarcinus Edwardsi</i>) (Bell, 1835) en Centros de cultivo de mitílidos.
Rodrigo Ojeda Castro	Dinámica anual de larvas de <i>Mytilus chilensis</i> (Hupé, 1854) y factores ambientales en la Bahía Ilque.
Valentina Prida Guzmán	Evaluación de herramientas moleculares para la discriminación genética del mejillón chileno <i>Mytilus chilensis</i> (Hupé, 1854) de otras especies de mitílidos.
Jaime Paillaman Gallardo	Comparación en la composición química corporal de reproductores salvajes de Merluza Austral (<i>Merluccius australis</i>) versus ejemplares sometidos al cautiverio.
Catalina Salas Susarte	Distribución espacial y temporal de estadios larvales tempranos de Mitílidos en estero Piti-Palena (43°47' S; 72°56' W), Región de Aysén, Chile.
Francisco Javier Treupil Elizalde	Estudio de lodos residuales de pisciculturas y evaluación de un proceso de estabilización e higienización para potencial aplicación en suelos.

Tesis de grado 2015	
Autor	Título
Gerson Águila Chávez	Efecto de variables ambientales en el crecimiento de microtalos de <i>Gracilaria chilensis</i> Bird, McLachlan & Oliveira (Rhodophyta, Gigartinales).
Camilo Arriagada Muñoz	Estudio del ciclo reproductivo de bancos naturales de <i>Mytilus chilensis</i> en estuario Reloncaví, X Región de Chile.
Eduardo Asencio Asencio	Variabilidad espacial y temporal del asentamiento y reclutamiento de <i>Mytilus chilensis</i> (Hupe 1854) en distintos sustratos en el Estuario Reloncaví, sur de Chile.
Paulina Hormazábal Woodhead	Metabolismo energético de larvas y post – larvas en corvina <i>Cilus gilberti</i> .
Erwin Muñoz Muñoz	Análisis de eficacia de distintas concentraciones de óxido cuproso en pinturas antifouling utilizadas en redes jaulas para salmónidos.
Marjorie Ojeda Coli	Variabilidad espacial y temporal de larvas de mitílidos en el Estuario Reloncaví, sur de Chile.
Anita Riquelme Flores	Conducta natatoria en paralarvas de pulpo <i>Enteroctopus megalocyathus</i> , sometidos a hipoxia y su relación con la edad y con la temperatura de cultivo.
Iván Sánchez Sánchez	Riesgos asociados a la faena de buceo en las actividades de la Salmonicultura.
Mauro Vargas Astorga	Comportamiento estructural de red jaula pecera cuadrada con fondo cónico.
Claudia Vera Calderón	Efecto de la exposición prolongada a bajas concentraciones de oxígeno en el metabolismo de estadios tempranos de <i>Lithodes santolla</i> (Molina, 1782).
Omar Vía Uribe	Crecimiento y desarrollo larvario y post-larvario de Corvina (<i>Cilus gilberti</i>) en ambiente controlado. La temperatura y dieta como factores de estudio.
Karla Sambra Soto	Evaluación de la tasa de eclosión de <i>Caligus rogrecesseyi</i> (Boxshall and Bravo) expuesto a antiparasitarios usados para su control.
Felipe Kauak Martabid	Análisis de los factores que afectan la eficacia de los tratamientos aplicados con baños de inmersión para el control de <i>Caligus rogrecesseyi</i> (Boxshall and Bravo, 2000).

Programa Especial de Titulación

La Escuela de Acuicultura y Pesquerías de la Sede Puerto Montt de la Universidad Austral de Chile, dispone de un Programa Especial de Titulación para todos los estudiantes que dieron cumplimiento con el plan de estudios de las siguientes tres carreras que se han dictado en esta sede: Ingeniería de Ejecución en Pesca, Ingeniería Pesquera e Ingeniería en Acuicultura.

El programa se ofrece para los estudiantes egresados de estas carreras y que -desde su egreso y hasta la fecha- cuenten con una experiencia laboral demostrable en el área pesquera, acuícola o afín. En el transcurso de un semestre, los estudiantes realizan actividades asociadas a dos asignaturas que permitan mostrar y evaluar sus competencias profesionales, las cuales han desarrollado durante su experiencia laboral.

Cabe destacar que desde su creación en el año 2011, se han titulado 28 profesionales.

Special Graduation Programme

The School of Aquaculture and Fisheries of the Universidad Austral de Chile's Puerto Montt Campus offers a Special Graduation Programme for all students who completed all the subjects in the following 3 programmes delivered in this campus: Applied Fishing Engineering, Fishing Engineering and Aquaculture Engineering.

The program is offered to students who finished their studies in any of these programmes and have proven work experience in fishing, aquaculture and related areas. In this special one-semester programme students are engaged in activities associated to two subjects, which allow them to show and assess their professional skills, developed during their work experience.

Autor	Título
José Avendaño Maldonado (2015)	Diseño, elaboración y operación de una red y receptáculo para la supresión de la pérdida vertical de alimento en la operación de alimentación, para el cultivo de especies salmonídeas.
Elizabeth González Soto (2014)	Habilitación Centro Experimental de la Universidad de Chile, Castro, Chiloé.
Nora Millanao Chureo (2014)	Comparación económica, ambiental y sanitaria del lavado de redes salmoneras in situ v/s talleres de redes.
Hardy Wellmann Ruiz (2014)	Fuentes de Lípidos alternativas al aceite de pescado con aporte de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega 3 (EPA y DHA).



Postgrado / Graduate

Programa de Doctorado en Ciencias de la Acuicultura

Los académicos del IACUI que imparten docencia participan actualmente como responsables y colaboradores en 6 asignaturas para el Doctorado en Ciencias de Acuicultura que se realiza en la Sede Puerto Montt y dos asignaturas para el Doctorado de en Biología Marina que se realiza en la Facultad de Ciencias.

El Programa de Doctorado se centra en las seis áreas de conocimiento: Biotecnología Acuícola; Genética Acuícola; Nutrición Acuícola; Reproducción, Desarrollo y Crecimiento de Recursos Acuícolas; Sanidad y Producción Animal; Sustentabilidad Ambiental y Manejo de Recursos Marinos. Para cada una de ellas los estudiantes cuentan con cursos asignaturas obligatorias y electivas y unidades de investigación, permitiéndoles una gran flexibilidad y apropiada profundización a los estudiantes a la hora de seleccionar sus líneas de investigación.

PhD. Programme in Aquaculture Science

The faculty members from IACUI, are currently participating as managers and collaborators in 6 subjects of the PhD in Aquaculture Science, which is delivered at the Puerto Montt Campus, and in 2 subjects of the PhD. in Marine Biology implemented at the School of Science in Valdivia city.

The PhD programme is focused on 6 areas of knowledge: Aquaculture Biotechnology; Aquaculture Genetics; Aquaculture Nutrition; Reproduction; Development and Growth of Aquaculture Resources; Animal Health and Production; Environmental Sustainability and Marine Resources Management. For each of these areas, students have both compulsory and optional courses, as well as research workshops, which provide students with great flexibility and the necessary depth when it comes to the selection of their research lines.

Besides the faculty members at IACUI, the PhD. Programme in Aquaculture

Además de los profesores del IACUI, el Programa de Doctorado en Ciencias de la Acuicultura cuenta con otros académicos de la Universidad Austral de Chile, pertenecientes a los Institutos de Ciencias Marinas y Limnológicas, Bioquímica y Microbiología, y Química de la Facultad de Ciencias, y a los Institutos de Patología Animal y Medicina Preventiva Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias. También cuenta con profesores extranjeros acreditados de la Universidad Nacional Autónoma de México; del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España; de la Universidad Autónoma de Baja California, México; de la Universidad de Ghent, Bélgica y de la Universidad de Stirling, Reino Unido.

Science features other academics from the Universidad Austral de Chile, belonging to the Institutes of Marine and Limnology Science, Biochemistry and Microbiology, and Chemistry, from the School of Science, and to the Institutes of Animal Pathology and Preventive Veterinary Science from the School of Veterinary Science. It also features accredited foreign professors from the Universidad Nacional Autónoma de México; from the Higher Council of Scientific Research, Spain; from the Universidad Autónoma de Baja California, México; from the University of Ghent, Belgium, and from Stirling University in the United Kingdom.

This programme includes the following subjects:

Dicho programa considera las siguientes asignaturas:

Código	Nombre
ACUI405	DIVERSIFICACION DE LA ACUICULTURA
ACUI415	DISEÑO EXPERIMENTAL
ACUI400v	SUSTENTABILIDAD DE LA ACUICULTURA
BIMA424	OCEANOGRAFÍA COSTERA
BIMA409	PRODUCCIÓN PRIMARIA EN AMBIENTE MARINO
ACUI410	HERRAMIENTAS MOLECULARES
ACUI471	SEMINARIO DE DOCTORADO
ACUI480	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
ACUI 501	DIGESTIBILIDAD Y METABOLISMO
ACUI 504	ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN CON CULTIVOS AUXILIARES

CAPÍTULO 2 DOCENCIA

También al Programa aportan su experiencia profesores invitados y colaboradores académicos del sector privado de la Acuicultura, quienes participan activamente analizando las actuales y futuras proyecciones de la investigación en Acuicultura en Chile.

The Programme also receives the expertise of visiting lecturers and academic collaborators from the private sector of Aquaculture, who actively participate in the analysis of current and future projections of research on Aquaculture in Chile.



Hans Kossmann Pearl

Miembro del directorio de Asenav
Gerente de Trapananda Asesorías
Master in Biotechnology Management



Rodger Miranda Stevenson

Master en Gestión y Ordenamiento
Ambiental



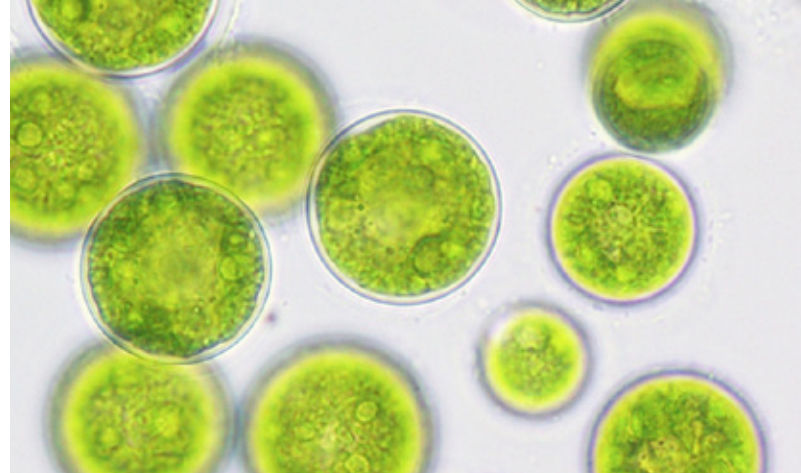
Ronald Barlow Hernández

Gerente técnico de Skretting Chile
Diplomado en Gestión y Habilidades
Directivas



Adolfo Alvial Muñoz

Director Regional de CORFO
Master in Business Administration



Programa Magíster en Bioseguridad y Sustentabilidad de la Acuicultura

El Programa de Magíster en Bioseguridad y Sustentabilidad de la Acuicultura, fue aprobado en el 2015 para abrirse por primera vez en marzo 2016. El objetivo de este programa es fortalecer las competencias profesionales, a través de la integración de nuevo conocimiento y la aplicación de herramientas científicas y tecnológicas en la solución de problemas y toma de decisiones en los ámbitos del medio ambiente y bioseguridad en la acuicultura.

Con estos dos Programas en régimen, el IACUI está formando activamente capital humano avanzado para el desarrollo y consolidación de una Acuicultura sustentable.

Código	Nombre
ACUI314	MÉTODOS CUANTITATIVOS APLICADOS A LA ACUICULTURA
ACUI309	SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL EN LA ACUICULTURA
ACUI308	POLÍTICAS Y REGULACIONES APLICABLES A LA ACUICULTURA: TENDENCIAS, REALIDADES Y DESAFÍOS
ACUI313	ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURAS
	EXÁMEN DE SUFICIENCIA DE INGLÉS. CURSO DE INGLÉS
ACUI310	BIOSEGURIDAD EN LA ACUICULTURA

Masters Programme in Biosecurity and Sustainability in Aquaculture

The Masters Programme in Biosecurity and Sustainability in Aquaculture was sanctioned in 2015 and received its first students in March 2016. The aim of this programme is to enhance professional skills, through the incorporation of new knowledge and the application of scientific and technological tools for problem-solving and decision-making purposes in the fields of environment and biosecurity in aquaculture.

With these two Programmes in place, the IACUI is actively developing advanced human capital for the development and consolidation of a sustainable Aquaculture.

Código	Nombre
ACUI370	SEMINARIO DE MAGISTER
	ASIGNATURAS ELECTIVAS
	DEFENSA DE PROYECTO DE TRABAJO FINAL
	TRABAJO FINAL
	ASIGNATURAS ELECTIVAS
	TRABAJO FINAL
	EXÁMEN DE GRADO



Postgrado / Graduate

Diploma en Nutrición Acuícola

Nueve profesionales becados por el Gobierno argentino participaron de la primera versión del Diploma en Nutrición Acuícola que dictó el IACUI en la Sede Puerto Montt de la Universidad Austral de Chile, en el marco del convenio suscrito con el programa BEC.AR del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina.

Con una duración de 476 horas, dictadas entre agosto y octubre de 2015, los profesionales cursaron horas teóricas dictadas durante las mañanas por académicos del IACUI y de las Facultades de Ciencias y Ciencias Veterinarias de Isla Teja, Valdivia. A ello se sumaron las horas diarias de práctica principalmente dedicadas a un experimento central de nutrición en truchas de doce semanas y seis salidas a terrenos a centros de cultivo e industrias de la zona. Las materias tratadas fueron: requerimiento y metabolismo de nutrientes, digestión y métodos de evaluación de dietas; nutrición para diversificación acuícola; genómica, epigenética y nutrigenómica, diseño

Diploma in Aquaculture Nutrition

Nine professionals who were granted a scholarship by the Argentinean government took part in the first version of the Postgraduate Diploma in Aquaculture Nutrition, which was delivered by the IACUI at the Puerto Montt Campus of the Universidad Austral de Chile, as part of an agreement signed with the BEC.AR programme run by the Ministry of Science, Technology and Productive Innovation of the Argentinean Republic.

It comprised 476 hours, implemented between August and October 2015, and the professionals attended theoretical lectures delivered in the mornings by faculty members of IACUI and the Schools of Science and Veterinary Science from Isla Teja, Valdivia. This was complemented by daily practical activities devoted to a core experiment on nutrition in trout and field trips to farming centres and industries in the area. The subjects covered were: nutrient requirements and metabolism, digestion and diet evaluation methods; nutrition for aquaculture diversification; genomics, epigenetics

experimental y estadística en estudios nutricionales, sustentabilidad ambiental del proceso alimentario, entre otras, enfocadas en la aplicación práctica en la industria acuícola, para mejorar sus procesos productivos y al trabajo autónomo de experimentación en nutrición.

El grupo fue integrado por biólogos, biotecnólogos, médicos veterinarios, ingenieros en alimentos e ingeniero químico, interesados en capacitarse en nutrición acuícola para desarrollar a la industria de este sector productivo que busca emprender en Argentina.

En ese contexto, el Programa BEC.AR. brindó la oportunidad al IACUI para expandir las fronteras de la formación de excelencia en Acuicultura. Por otra parte, esta actividad también contribuyó a incrementar los convenios internacionales para investigación del IACUI.

and nutrigenomics, experimental design and statistics in nutritional studies, environmental sustainability of the feeding process, among others. All of them were focused on practical application in the aquaculture industry, in order to improve its productive processes and the autonomous work of experimentation in nutrition.

The group included biologists, biotechnologists, veterinarians, food engineers and chemical engineers, all of them interested in getting training on aquaculture nutrition in order to develop the industry of this productive sector in Argentina.

Within this context, the BEC.AR Programme gave IACUI the opportunity to expand the borders of excellence academic training on Aquaculture. Additionally, this activity also contributed to increasing IACUI's international research agreements.



Capítulo 3

INVESTIGACIÓN

Producción científica:

- 23 proyectos de investigación con financiamiento externo.
- 4 proyectos de investigación con financiamiento interno.
- 35 publicaciones internacionales de impacto ISI.
- 19 publicaciones con comité editor.
- 10 capítulos de libro.
- 64 presentaciones en Congresos y Talleres nacionales e internacionales.
- 30 patrocinios de tesis de pregrado.
- 6 patrocinios de tesis de postgrado.

Moluscos

Las actividades de investigación de esta línea las dirige el investigador Dr. Iker Uriarte, académico del Instituto de Acuicultura. Cuenta con un equipo de investigación conformado por el Dr. Jorge Hernández, la Dra. Viviana Espinoza, y un asistente técnico, Srta. María Teresa Hernández.

El trabajo que desarrolla esta área se realiza en el Hatchery de Invertebrados Marinos (HIM) de la Unidad de Cultivo de Moluscos, el que contempla diferentes salas de cultivo con equipamiento y suministro de agua de mar, aireación y sistemas de recirculación para el cultivo de moluscos bivalvos, gastrópodos y cefalópodos.

Uno de los proyectos emblemáticos ejecutado recientemente en esta área, fue el proyecto Fondecyt 113 1094, titulado “How temperature improve the performance of embryo and paralarvae of Patagonian Octopus *Enteroctopus megalocyathus*”. Su objetivo fue investigar la interacción entre la temperatura y la dieta que controla el crecimiento de las paralarvas del pulpo y, como objetivos específicos, evaluar el efecto de la temperatura sobre el desarrollo embrionario de las paralarvas; determinar el efecto de la aclimatación termal y la dieta zooplanctónica.

Para su difusión se realizó un taller dirigido al sector pesquero artesanal, con el fin de dar a conocer los principales avances de la Pesquería, Manejo y

Cultivo del pulpo, a fin de proponer acciones que permitan asegurar la sustentabilidad de este recurso. También se visitaron dos escuelas de Purranque, en base a lo cual se confeccionó una guía titulada “Taller sobre el pulpo del sur *Enteroctopus megalocyathus*, promoviendo las ciencias en Escuelas Municipales de Purranque, Mes del Mar Mayo 2014”.

Otro proyecto adjudicado es el INLARVI “Red multidisciplinaria para el desarrollo de la Larvicultura marina de especies con ciclos de vida complejos Etapa I. Moluscos emblemáticos: pulpo del Norte (*Octopus mimus*), pulpo del sur (*Enteroctopus megalocyathus*) y loco (*Concholepas concholepas*)”. Este es un proyecto núcleo interno DID-UACH 2015-2018. Su objetivo es generar una red multidisciplinaria de expertos enfocada en la larvicultura marina de especies con ciclo de vida complejo, que contribuya a reducir la brecha que separa el cultivo experimental del cultivo industrial en recursos marinos de alto impacto social.

Asimismo, en este Hatchery se mantienen y cultivan para fines de docencia e investigación otras especies de moluscos gastrópodos, como el Abalón rojo (*Haliotis rufescens*), Loco (*Concholepas concholepas*), Caracol trumulco (*Chorus giganteus*), en dependencias del Nursery de Invertebrados Marinos del HIM UACH, Sede Puerto Montt.

Molluscs

Research activities in this area are led by the researcher Dr. Iker Uriarte, faculty member of the Aquaculture Institute. The team is conformed by the Dr. Jorge Hernández, the Dra. Viviana Espinoza, and an technical asisstant, Srta. María Teresa Hernández.

The work developed by this area is conducted at the Hatchery for Marine Invertebrates (HIM) of the Mollusc Culture Unit, which comprises different culture rooms with equipment and seawater supply, ventilation and recirculation systems for the culture of bivalve, gastropod and cephalopod molluscs.

One of the hallmark projects recently implemented in this area is the Fondecyt project 113 1094, called “How temperature improve the performance of embryo and paralarvae of Patagonian Octopus *Enteroctopus megalocyathus*”. Its aim was to investigate the interaction between the temperature and the diet that controls the growth of octopus’ paralarvae and, the specific objectives were to evaluate the impact of temperature on embryonic development of paralarvae; to determine the impact of thermal acclimation and the zooplanktonic diet.

Its dissemination included the organisation of a workshop addressed to the small-scale fishing sector, with the aim of presenting the main ad-

vances in octopus Fishery, Management and Culture in order to propose actions to ensure the sustainability of this resource. Also, two schools in Purranque were visited and these visits served as the basis for the elaboration of a worksheet called “Workshop on the southern octopus *Enteroctopus megalocyathus*, promoting science in Municipal Schools in Purranque, Month of the Sea, May 2014”.

Another project, recently awarded, is INLARVI “Multidisciplinary network for the development of marine Larviculture of species with complex life cycles” Stage I. Hallmark molluscs: northern octopus (*Octopus mimus*), southern octopus (*Enteroctopus megalocyathus*) and abalone (*Concholepas concholepas*). This is an internal cluster project DID-UACH 2015-2018. The aim is to develop a multidisciplinary network of experts focusing on marine larviculture of species with a complex life cycle, which contributes to bridging the gap between experimental culture and industrial culture in marine resources of high social impact.

Furthermore, other species of gastropod molluscs, such as the red abalone (*Haliotis rufescens*), abalone (*Concholepas concholepas*), trumulco snail (*Chorus giganteus*), are kept and cultured for teaching and research purposes at the Nursery of Marine Invertebrates of the HIM UACH in the Puerto Montt Campus.



Scientific production:

23 research projects with external funding.
4 research projects with internal funding.
36 international publications with ISI impact.
18 publications with an editorial board.
10 book chapters.
71 presentations in Conferences.
28 undergraduate dissertations sponsored.
6 graduate dissertations sponsored.



Producción científica:

- 55 proyectos de investigación con financiamiento externo.
- 70 publicaciones científicas.
- 7 libros.
- 2 capítulos de libros.
- 150 presentaciones en Congresos Nacionales e Internacionales.
- 50 patrocinios de tesis de pregrado.
- 16 patrocinios de tesis de postgrado.
- 2 distinciones internacionales relacionadas con algas marinas.
- 2 distinciones nacionales por su compromiso con la sociedad.

Algas

El Laboratorio de Macroalgas está dirigido por el académico Dr. Renato Westermeier Hitschfeld. Su principal enfoque es el cultivo, manejo y repoblamiento de especies de macroalgas como Gracilaria, Gigartina, Sarcothalia, Mazzaella, Porphyra, Macrocystis y Lessonia.

El desarrollo de nuevas tecnologías de cultivo, han permitido potenciar actividades de repoblamiento y manejo involucrándose con algueros, pescadores artesanales y empresas de las regiones de Atacama y Los Lagos.

El laboratorio de macroalgas de la Sede Puerto Montt cuenta con un banco genético de Macrocystis que ha permitido el desarrollo de variedades mejoradas en la productividad y en los contenidos químicos de esta especie. Además, con el uso de este germoplasma se han producido formas triploides que, al igual que las variedades mejoradas, generan mayor biomasa que las poblaciones naturales. Este banco genético ha permitido aportar mayor conocimiento a escala mundial del ciclo de vida de Macrocystis. Forma parte de este germoplasma, material de algas pardas colectadas a lo largo de la costa del Océano Pacífico, desde Puerto Williams hasta el litoral cercano al Perú, mientras que colecciones de estas macroalgas del Atlántico sur forman también parte del material biológico de importancia para el desarrollo de la agronomía marina, como también para ser usado en zonas a repoblar que hayan sido diezgadas en su extracción o ante algún fenómeno natural.

Por otra parte, esta especialidad cuenta con el laboratorio que contiene este banco genético, el hatchery de producción de Porphyra (luche), el invernadero, el laboratorio de Botánica Marina en Maullín, dedicado exclusivamente al cultivo en el laboratorio y en el estuario Maullín de Gracilaria (pelillo), y la estación Yaldad en Quellón.



Algae

The Macroalgae Laboratory is led by Dr. Renato Westermeier Hitschfeld. Its main focus is the culture, management and restocking of macroalgae species like *Gracilaria*, *Gigartina*, *Sarcothalia*, *Mazzaella*, *Porphyra*, *Macrocystis* and *Lessonia*.

The development of new culture technologies has made it possible to enhance restocking and ma-

nagement activities with algae collectors, small-scale fishermen and companies from the Atacama and Los Lagos regions.

The macroalgae laboratory at the Puerto Montt Campus features a genetic bank of *Macrocystis*, which has enabled the development of improved varieties in terms of productivity and chemical content of this species. Furthermore, this germplasm has been used to produce triploid forms, which, just as the improved varieties, generate greater biomass than natural populations. This genetic bank has made it possible to contribute with greater knowledge at a global scale about the life cycle of *Macrocystis*. This germplasm is made up of brown algae material collected along the Pacific Ocean coast, from Puerto Williams to the coast near Peru, while collections of these macroalgae from the Southern Atlantic are also part of the biological material that is important for the development of marine agronomy, as well as for the restocking of zones that have been decimated by extraction or by a natural phenomenon.

On the other hand, this speciality features the laboratory that contains this genetic bank, the hatchery for *Porphyra* (luche) production, the greenhouse, the Marine Botany in Maullín, exclusively dedicated to the culture of *Gracilaria* (pelillo) in the laboratory and in the Maullín estuary, and the Yaldad station in Quellón.



Scientific production:

- 55 research projects with external funding
- 70 scientific publications.
- 7 books.
- 2 book chapters.
- 150 presentations in National and International Conferences.
- 50 undergraduate dissertations sponsored.
- 16 postgraduate dissertations sponsored.
- 2 international distinctions related to marine algae.



Producción científica:

- 11 proyectos de investigación con financiamiento externo.
- 24 publicaciones ISI y 2 capítulos de libros.
- 71 presentaciones en Congresos Nacionales e Internacionales.
- 19 tesis patrocinadas (17 de pregrado y 2 de postgrado).

Ecofisiología de Crustáceos

Esta área, dirigida por el Dr. Kurt Paschke, se dedica a la Fisiología de Invertebrados, con énfasis en la ecofisiología. Se enfoca en comprender el efecto de factores ambientales tales como la temperatura, salinidad, fotoperíodo y, en el último tiempo, la disponibilidad de oxígeno sobre la fisiología de animales.

Especial atención se pone en estadios tempranos del desarrollo (embriones, larvas y juveniles) y cómo se interrelacionan los mecanismos, procesos y adaptaciones fisiológicas con las diferentes fases del ciclo de vida.

Para ello se utilizan diferentes metodologías, tales como cuantificación de consumo de oxígeno con tecnología óptica, excreción de amonio, regulación de iones, pigmentos respiratorios, análisis proximal y metabolitos específicos como lactato, entre otros.

Al utilizar estas técnicas en especies de importancia comercial ha sido posible desarrollar tecnologías de cultivo. Esta ha sido un área que ha permitido, por ejemplo, notorios avances en el desarrollo del cultivo de la centolla austral (*Lithodes santolla*). Esta aproximación ha permitido evaluar el impacto de pesticidas sobre la fisiología de otros crustáceos como la jaiba marmola (*Metacarcinus edwardsii*).

El trabajo de investigación se desarrolla principalmente en el Laboratorio de Ecofisiología de Crustáceos LECOFIC, en un espacio de más de 200 m²,



el que cuenta con tres cámaras de temperatura controlada de 28 m² cada una, con agua de mar filtrada y aireación continua.

El área de Fisiología Aplicada del IACUI es una plataforma para realizar investigación conjunta con investigadores de Alemania, Argentina, México y nacionales.

Ecophysiology of Crustaceans



This area, led by Doctor Kurt Paschke, is devoted to the Physiology of Invertebrates, with an emphasis on ecophysiology. It is focused on understanding the impact of environmental factors such as temperature, salinity, photoperiod and, more recently, the availability of oxygen, on the physiology of animals.

Special attention is given to early stages of development -embryos, larvae and juveniles- and how the physiological mechanisms, processes and adaptations interrelate with the different stages of the life cycle.

Different methodologies are used to do this, such as quantification of oxygen consumption with optical technology, ammonia excretion, ion regulation, respiratory pigments, proximate analysis and specific metabolites as lactate, among others.

The use of these techniques on species of commercial importance has made it possible to develop culture technologies. This is an area that has produced, for example, significant advances in the development of the southern king crab (*Lithodes santolla*) culture. Over the last year, this approach has enabled the evaluation of the impact of pesticides on the physiology of other crustaceans, such as the marmola crab (*Metacarcinus edwardsii*).

Research activities are conducted mainly at the Ecophysiology of Crustaceans Laboratory LECOFIC, in a space of more than 200 square meters, which has three chambers of controlled temperature, of 28 square meters each, with filtered seawater and permanent ventilation.

The area of Applied Physiology of ACUI is a platform to conduct joint research with researchers from Germany, Argentina, Mexico and Chile.



Scientific production:

11 research projects with external funding.
24 ISI publications and 2 book chapters.
71 presentations in National and International Conferences.
19 dissertations sponsored (17 undergraduate and 2 graduate).



Peces y Patología de Organismos Acuáticos

Producción científica:

12 proyectos de investigación
 33 publicaciones de alto impacto (ISI);
 73 publicaciones en revistas especializadas en acuicultura.
 8 monografías
 6 capítulos de libro
 45 tesis de pregrado patrocinadas, 1 de Magister; 20 tesis
 de pregrado co patrocinadas.
 100 presentaciones en Congresos Nacionales e
 Internacionales.

La línea de investigación de peces liderada por la Dra. Sandra Bravo, aborda los aspectos de producción de peces, ingeniería de peces y los aspectos sanitarios asociados a las patologías que afectan a los peces de cultivos, su control y prevención. Además, como línea de investigación se incluye el estudio de las poblaciones de salmónidos, objeto de la pesca recreativa, desde un enfoque ecosistémico integral, abordando aspectos sanitarios, nutricionales, ambientales y económicos, entre otros, con foco en una pesca recreativa sustentable.

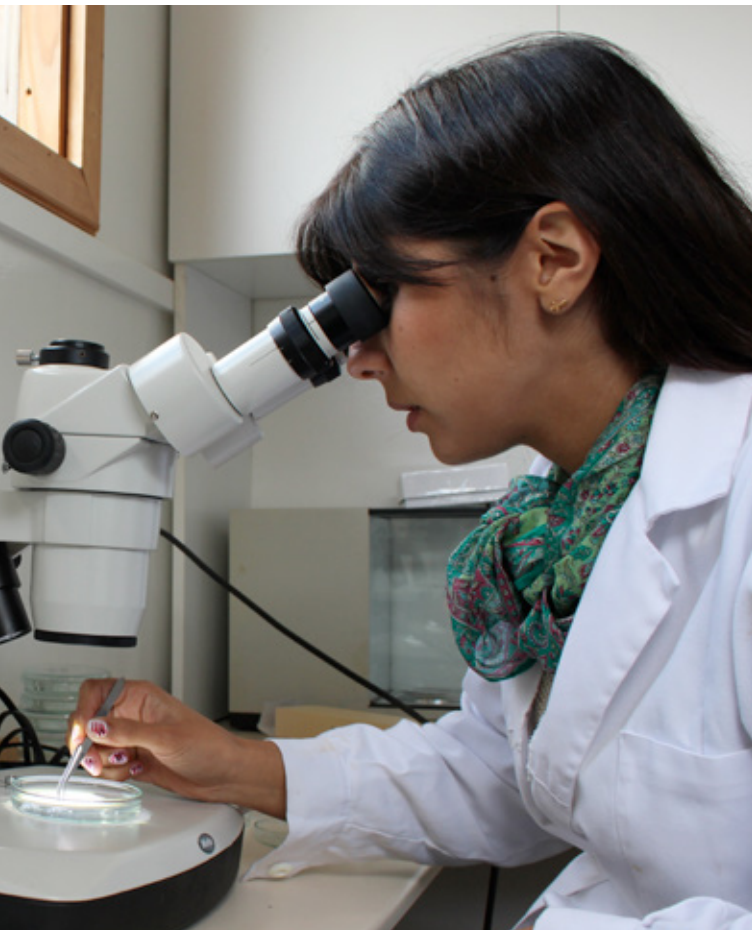
Su investigación ha estado principalmente ligada al estudio del piojo de mar, de la cual se han generado numerosas publicaciones, destacándose como coautor de la descripción de *Caligus rogercresseyi* como nueva especie (Boxshall & Bravo, 2000). Para el desarrollo de su investigación en las disciplinas destacadas, se cuenta con laboratorios implementados para el estudio de las Patologías de Peces y Biología de Peces, en el cual se interactúa con investigadores nacionales e internacionales. De esta forma, además de desarrollar proyectos financiados por fondos de financiamientos estatales, se presta asesoría a empresas privadas nacionales e internacionales que requieren de estudios técnicos. Además, como una forma de contribuir al conocimiento y a solicitud de empresas de la industria salmónera, se han dictado cursos de capacitación en las temáticas de manejo sanitario, manejo de la

producción, recuento de Caligus; bioseguridad y bienestar animal.



Fish and Pathology of Aquatic Organisms

The research line on fish, led by Dr. Sandra Bravo, addresses aspects of fish production, fish engi-



neering, and sanitary aspects associated with the pathologies affecting farmed fish, its control, prevention and the sanitary management associated to culture practices. Additionally, this research line includes the study of salmonid populations, subjected to recreational fishing, from a wholesome ecosystem approach, addressing sanitary, nutritional, environmental and economic aspects, among others, with a focus on sustainable recreational fishing.

Research has been mainly linked to the study of the fish louse, about which a number of publications has been produced, where we can highlight the co-authoring of the description of *Caligus rogercresseyi* as a new species (Boxshall & Bravo, 2000). For the development of research activities in the highlighted disciplines, there are laboratories implemented for the study of Fish Pathology and Fish Biology, where there is interaction with local and international researchers. This way, apart from developing state-funded projects, consultancy is provided to local and international private companies which require technical studies. Additionally, as a way of contributing to knowledge and upon the request of companies in the salmon industry, training courses have been organised in areas like sanitary management, production management, Caligus count; biosecurity and animal welfare.



Scientific production:

12 research projects
33 high-impact publications (ISI);
73 publications in journals specialised in aquaculture.
8 monographs
6 book chapters
45 undergraduate dissertations sponsored, 1 MA dissertation sponsored; 20 undergraduate dissertations co-sponsored.
100 presentations in National and International Conferences.



CAPÍTULO 3 INVESTIGACIÓN

Producción científica:

15 proyectos de investigación
20 tesis de pregrado como patrocinante e informante.
2 tesis de postgrado como patrocinante e informante.
43 presentaciones en congresos nacionales e internacionales.
24 publicaciones de alto impacto (ISI y Scielo).

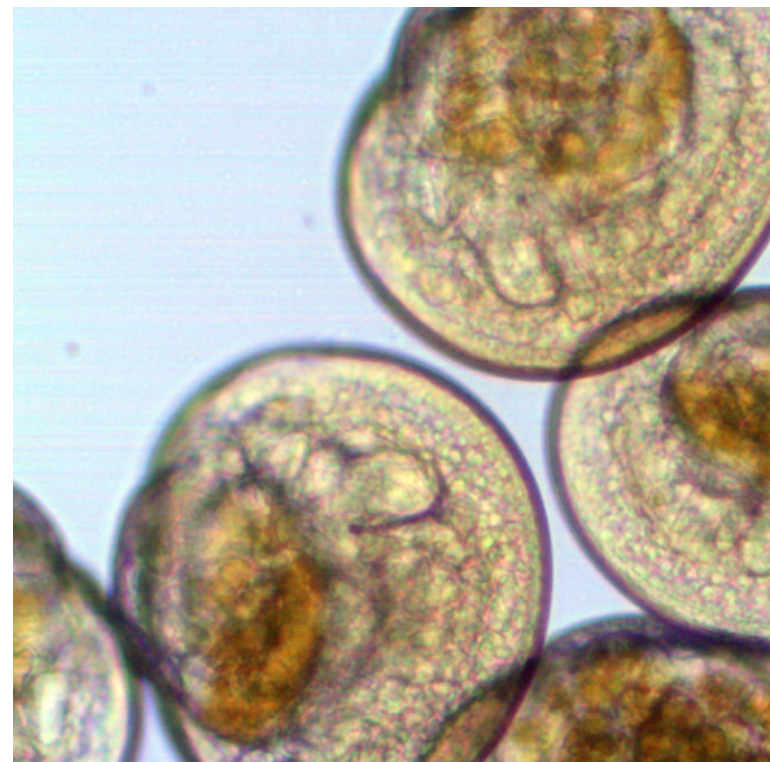
Genética de organismos acuáticos

El laboratorio de Genética Molecular de la Universidad Austral de Chile, Sede Puerto Montt, forma parte del Instituto de Acuicultura, y desarrolla principalmente actividades de investigación asociada a proyectos Fondecyt, Innova Corfo, Fic-Regional y Fondef.

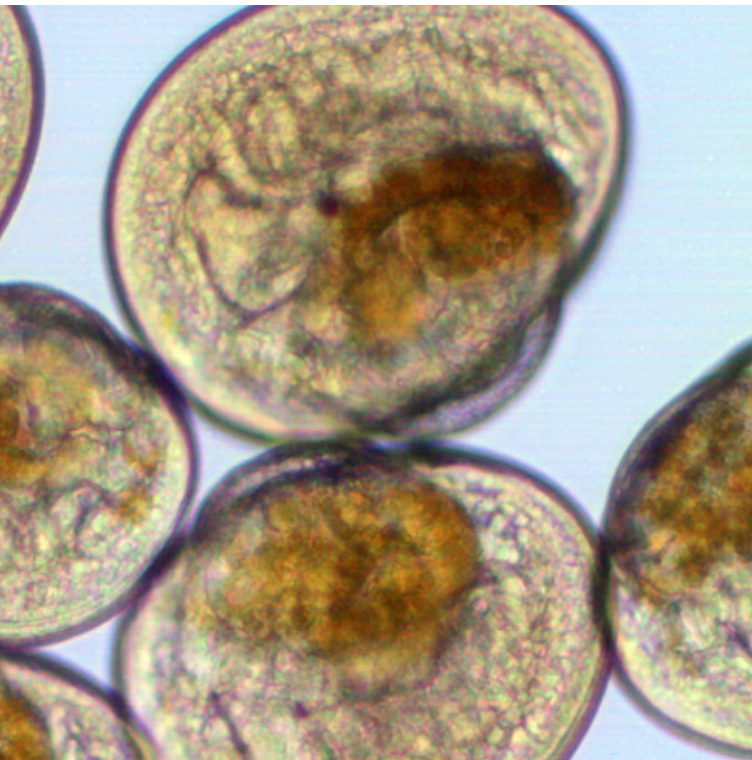
En dicho laboratorio, a cargo de la Dra. Marcela Astorga, se realiza análisis molecular enfocado en responder preguntas de genética de poblaciones y evolutiva de organismos acuáticos. Esto se ha realizado para apoyar a resolver problemáticas de la acuicultura y las pesquerías.

Se ha desarrollado la aplicación de la genética molecular para la acuicultura, mediante la identificación de estructura de poblaciones, fuentes de dispersión larval, identificación larval, estimación de tamaños efectivos, conectividad y medidas de variabilidad de stocks, entre otros.

Estas áreas se han desarrollado con mayor énfasis en moluscos del grupo mitílidos y otras familias de moluscos de importancia comercial.



Genetics of aquatic organisms



The Molecular Genetics laboratory of the Universidad Austral de Chile at the Puerto Montt Campus, is part of the Aquaculture Institute, and conducts mainly research activities associated to Fondecyt, Innova Corfo, Fic-Regional and Fondef projects.

In this laboratory, led by Dr. Marcela Astorga, molecular analyses are performed, focusing on answering questions related to population genetics and evolutionary genetics of aquatic organisms. This has been done in order to help solve problems in aquaculture and fisheries.

The application of molecular genetics for aquaculture has been developed through the identification of population structure, sources of larval dispersion, larval identification, estimation of actual sizes, connectivity and measures of stock variability, among others.

These areas have been developed with greater emphasis on molluscs of the mytilidae group and other families of molluscs of commercial importance.



Scientific production:

15 research projects
20 undergraduate dissertations as sponsor and informant.
2 graduate dissertations as sponsor and informant.
43 presentations in national and international conferences
224 high-impact publications (ISI and Scielo).

Producción científica:

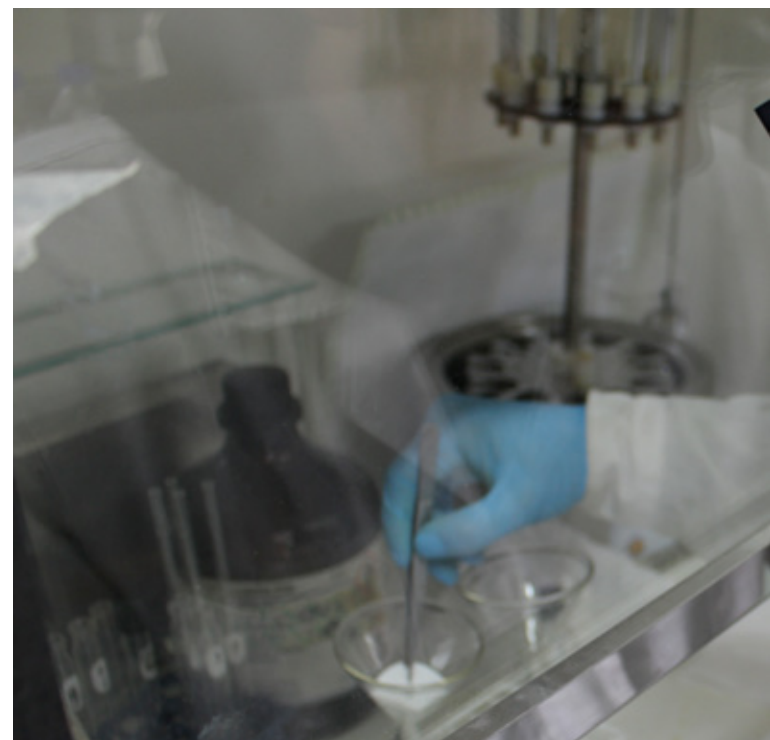
- 16 publicaciones internacionales de impacto ISI en nutrición.
- 9 publicaciones ISI en otros temas de acuicultura.
- 4 capítulos de libros internacionales en nutrición.
- 14 proyectos de investigación con financiamiento externo.
- 9 proyectos de investigación institucionales.
- 18 patrocinios de tesis de pregrado y 1 de Doctorado dirigidas y aprobadas en el área de nutrición.
- Creación del Centro Regional CIEN Austral (Programa Conicyt), período 2005-2006 y participación en el mismo desde 2005 hasta su cierre en el 2013.

Nutrición

La investigación en Nutrición está enfocada hacia la diversificación de la acuicultura, estudiando principalmente la nutrición de reproductores y de larvas de especies marinas. Por ello, se trabaja con dietas formuladas y cultivos auxiliares para las larvas de peces y paralarvas de pulpos, y para los reproductores y larvas de bivalvos. La investigación está dirigida principalmente a aumentar los contenidos de proteína, y mejorar los aportes de ácidos grasos esenciales de los cultivos auxiliares. Por otro lado, se ha desarrollado investigación enfocada a la sustentabilidad de la salmoneicultura, enfocada a caracterizar el proceso alimentario y las implicancias de aditivos atractantes e inmunostimulantes en las dietas. Las herramientas de investigación y desarrollo son análisis de energética nutricional, requerimientos de ácidos grasos y desarrollo de dietas balanceadas para reproductores y larvas de nuevas especies.

Se dicta docencia en Nutrición para los programas de pregrado y de postgrado en Acuicultura de la Universidad Austral de Chile. También se ha dictado el Diploma en Nutrición de la Acuicultura para profesionales argentinos, y se ha invitado a profesores extranjeros a dictar cursos intensivos de doctorado en Nutrición Acuícola, abiertos a otras universidades y sector privado.

El equipo humano que encabeza la Dra. Ana Farías es integrado por estudiantes y profesionales que realizan sus prácticas profesionales y tesis de pregrado y de postgrado en el área de fisiología y bioquímica de la nutrición.



Nutrition

Nutrition research is focused on the diversification of aquaculture, studying mainly the nutrition of reproducers and larvae of marine species. For this reason, the work is conducted with formulated diets and live feeds for fish larvae and octopus pa-



larvae, and for reproducers and bivalve larvae. Research is mainly aimed at increasing protein content and improving the contribution of essential fatty acids of auxiliary cultures. On the other hand, research focusing on the sustainability of aquaculture of salmonids has been conducted, focusing on characterising the feeding process and the impact of attractant and immunostimulant additives on diets. Research and development tools are analysis of nutritional energy, fatty acid requirements and development of balanced diets for reproducers and larvae of new species.

Nutrition courses are taught in the graduate and postgraduate programs in Aquaculture of the Universidad Austral de Chile. A postgraduate Diploma on Aquaculture Nutrition for Argentinean professionals has also been implemented, and foreign visiting lecturers have been invited to deliver intensive doctorate courses on Aquaculture Nutrition, which have been open to other universities and the private sector.

Students and professionals who are doing their internships and undergraduate and graduate dissertations in the area of physiology and nutrition biochemistry constitute the human team led by Dr. Ana Fariás.



Scientific production:

16 international publications on nutrition with ISI impact.
9 ISI publications on other aquaculture topics.
4 international book chapters on nutrition.
14 research projects with external funding.
9 institutional research projects.
18 undergraduate dissertations sponsored and 1 PhD dissertation supervised and approved in the area of nutrition.
Creation of the CIEN Austral Regional Centre (Conicyt Programme), 2005-2006 and participation in it from 2005 until its closure in 2013.



CAPÍTULO 3 INVESTIGACIÓN

Producción científica:

6 proyectos Fondecyt.

34 publicaciones internacionales de impacto ISI.

2 proyectos internacionales de colaboración con Noruega (Wafow, Cintera).

1 proyecto internacional de la Comunidad Europea (Ocean Certain).

Investigador Principal Centro FONDAP IDEAL, Centro de Investigación Dinámica de Ecosistemas Marinos de Altas Latitudes Participación como investigador asociado en Centro Regional CIEP (Programa Conicyt), Centro Basal Copas-Sur Austral (Conicyt), Centro Internacional Li-Morfun (Francia – Chile).

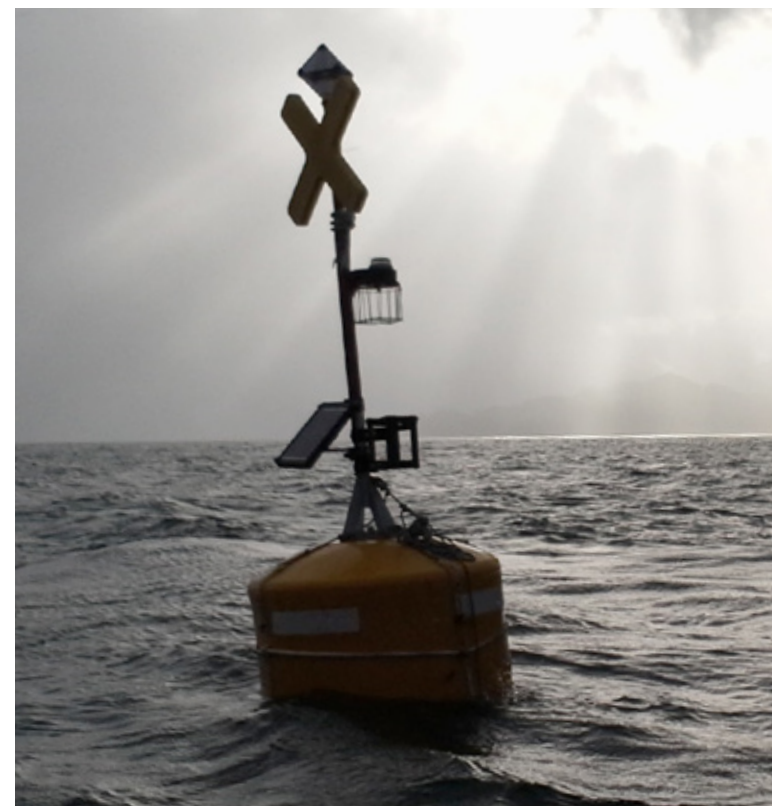
Oceanografía Biológica

Una fracción significativa del CO_2 producido antropogénicamente es removido desde la atmósfera por los océanos, a través del proceso de fotosíntesis, lo que mitiga el fenómeno de calentamiento global. De igual forma, los océanos son sistemas claves en la transferencia de calor y gases hacia la atmósfera y, por lo tanto, modulan la climatología.

Los océanos son importantes cuencas sumideras de carbono, tal como se ha determinado en el sistema marino costero de la Patagonia durante los meses de primavera-verano. Los estudios del Dr. José Luis Iriarte se han focalizado en determinar el balance de carbono en la trama trófica pelágica, la importancia de los nutrientes inorgánicos (nitrógeno y ácido silícico) y elementos trazas (Hierro), y la dinámica del sistema de carbonato (pH-pCO_2 -Alcalinidad) y su relación con los productores primarios, cuyos resultados tienen implicancias en el intercambio de CO_2 atmósfera-océano en el ecosistema marino de la Patagonia. Dichos estudios han demostrado una clara tendencia a la disminución de los caudales de agua dulce en los grandes ríos de la zona sur de Chile (ejemplo: Río Puelo) en los últimos 70 años, por lo que su interacción con el borde costero marino adyacente podría tener implicaciones ecológicas, ambientales y productivas sobre todo en la miticultura.

Durante los siguientes 5 años, el Dr. Iriarte estudiará los sistemas marinos subantárticos y antárticos (Centro FONDAP IDEAL) los que, actualmente,

constituyen regiones que enfrentan grandes cambios debido a su vulnerabilidad bajo un escenario de acelerado calentamiento global e impacto antropogénico. En este contexto se predicen impactos a escala regional, a través del derretimiento del hielo continental con efectos en los procesos biológicos, químicos y físicos de los sistemas costeros y oceánicos.



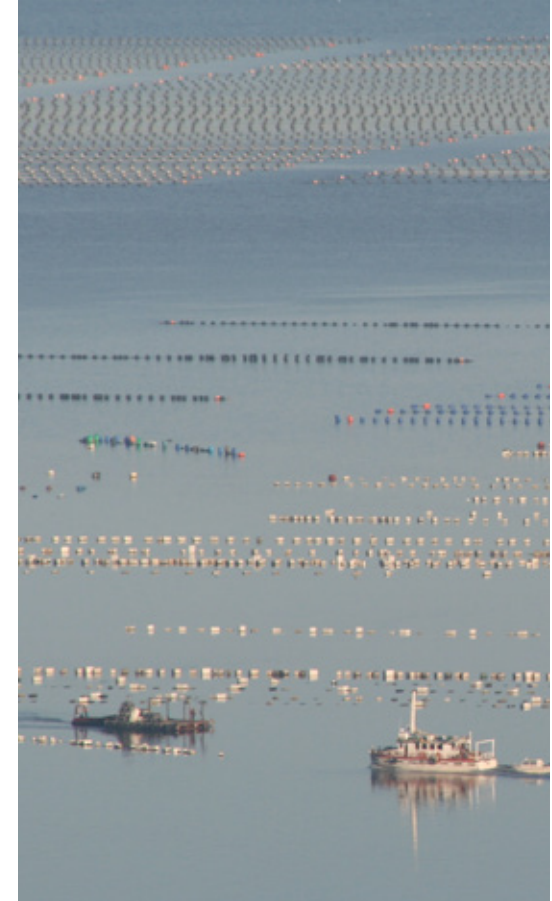
Biological Oceanography

A significant part of the anthropogenically produced CO₂ is removed from the atmosphere by the oceans, through the photosynthesis process, which mitigates the global warming phenomenon. Likewise, oceans are key systems in the transfer of heat and gases into the atmosphere and therefore modulate climatology.



Oceans are important carbon sink basins, as has been determined in the Patagonia coastal marine system during the spring-summer months. Studies by Professor José Luis Iriarte have been focused on determining the carbon balance in the pelagic food chain, the importance of inorganic nutrients (nitrogen and silicic acid) and trace elements (Iron) and the dynamics of the carbonate system (pH-pCO₂-Alkalinity) and its relation with primary producers, whose results have an impact on the atmosphere-ocean CO₂ exchange in the marine ecosystem of Patagonia. Such studies have shown a clear tendency towards the reduction of sweet water streams in the big rivers of southern Chile (e.g. the Puelo River) over the last 70 years, which is why the interaction with the adjacent coastal border could have ecological, environmental and productive implications, especially on mytilidae culture.

Over the next five years, Dr Iriarte will study sub-Antarctic and Antarctic marine systems (FONDAP IDEAL Centre), which currently constitute regions facing big changes due to their vulnerability under a scenario of accelerated global warming and anthropogenic impact. Within this context, impacts at regional scale are predicted, through the melting of continental ice, with an impact on biological chemical and physical processes of coastal and oceanic ecosystems.



Scientific production:

6 Fondecyt projects.
34 international publications with ISI impact.
2 international collaboration projects with Norway (Wafow, Cintera).
1 international project with the European Community (Ocean Certain).
Main Researcher at the FONDAP IDEAL Centre, Centre for Dynamic Research of Marine Ecosystems of High Latitudes
Participation as associate researcher at the CIEP Regional Centre (Conicyt Programme), Copas-Sur Southern Basal Centre (Conicyt), Lia-Morfun International Centre (France-Chile).

Proyectos adjudicados y publicaciones

11 proyectos con financiamiento privado.
21 proyectos dirigidos y en colaboración con otros investigadores.
21 tesis de pregrado patrocinadas.
1 tesis doctoral patrocinada y 1 en desarrollo.
27 publicaciones.
2 libros.
2 capítulos de libros.
68 presentaciones en congresos.

Interacciones Ecológicas

Esta línea de investigación, dirigida por la Prof. Sandra Marín, aborda la ecología y manejo de recursos naturales y acuícolas, a través de las interacciones que ocurren entre los diferentes componentes de estos sistemas biológicos. Para abordar la complejidad de tales interacciones se usan diferentes aproximaciones: el modelamiento para simular el comportamiento de estos sistemas bajo diferentes escenarios, estudios experimentales para generar información de base que contribuya al modelamiento y otros procesos de toma de decisiones, y la de evaluaciones en terreno. Todas estas aproximaciones tienen su foco en contribuir a la sustentabilidad de las actividades productivas asociadas a nuestros recursos.

Entre las problemáticas abordadas se encuentran la dinámica poblacional de recursos marinos bentónicos; la producción de organismos marinos de cultivo y sus efectos sobre el medio ambiente, la interacción salmónido-Cáligus, incluyendo la caracterización espacial y temporal de la sensibilidad de este Cáligus a antiparasitarios.

Esta línea de investigación incluye el apoyo permanente de profesionales que han ido especializándose en las temáticas de interés y ha integrado estudiantes de pregrado de nuestra Universidad y otras universidades nacionales, así como estudiantes de nuestro programa de Doc-

torado en Ciencias de la Acuicultura. De esta manera el equipo ha podido posicionarse en temas relevantes para el manejo de recursos naturales y acuícolas. El desafío es mantener este equipo de trabajo para avanzar acorde a los requerimientos del desarrollo productivo de la región. En los años 2014 y 2015 el financiamiento de esta línea ha sido a través de fondos concursables del estado, así como proyectos privados y servicios solicitados por la industria acuícola, farmacéutica animal y proveedores de servicios a la industria del salmón.

A través de estas interacciones con los distintos actores involucrados en el manejo de recursos naturales y acuícolas, es que se ha fomentado una plataforma de trabajo conjunto con autoridades de Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, investigadores nacionales y extranjeros y empresas a través de proyectos, talleres de difusión, transferencia tecnológica y de conocimientos, e investigación. También ha llevado a la participación en distintos comités Científico-técnico Acuicultura-Ambiente (Subpesca), Mesa Meso Regional del Salmón (Corfo) y mesas de trabajo privadas y público privadas, y a la continua presentación de investigaciones en congresos y publicaciones en revistas especializadas.

Ecological Interactions

This research line, led by Prof. Sandra Marín, deals with the ecology and management of natural and aquaculture resources, through the interactions that take place between the different components of these biological systems. In order to address the complexity of such interactions, different approaches are used: modelling to simulate the behaviour of these systems under different scenarios, experimental studies to develop baseline information which contributes to modelling and other decision-making processes, and on-site evaluations. All of these approaches are focused on contributing to the sustainability of the productive activities associated to our resources.

The issues addressed include the restocking and population dynamics of benthic marine resources; the production of cultured marine organisms and its impact on the environment, the interaction salmonid-Cáligus, including the spatial and temporal characterisation of this Cáligus' sensitivity to antiparasitics.

This line of research features permanent support from professionals who have specialised in relevant topics and has incorporated undergraduate students from our University and other Chilean universities, as well as students from our PhD. Programme in Aquaculture Science. This way, the team has been able to gain reputation in re-

levant topics for the management of natural and aquaculture resources. The challenge is to keep this work team to move forward according to the requirements of the region's productive development. In 2014 and 2015, funding for this research line has been provided through state competitive bids, as well as through private projects and services requested by the aquaculture and animal pharmaceutical industries, and service providers from the salmon industry.

These interactions with different actors involved in the management of natural and aquaculture resources enabled a platform for joint work with authorities from the Undersecretariat of Fishing and Aquaculture and the National Fishing and Aquaculture Service, with local and international researchers and private companies, through projects, dissemination workshops, technological and knowledge transfer, and research. This has also led to participation in different committees, such as the Scientific-Technical Aquaculture-Environment (Subpesca), the Meso Regional Discussion Panel on salmon (Corfo), private and public-private work groups and the regular presentation of papers in conferences and publications in specialised journals.



Projects awarded and publications:

- 11 projects with external funding.
- 21 projects as principal investigator or in collaboration with other scientist.
- 21 undergraduate dissertations sponsored.
- 1 doctoral dissertation sponsored and 1 under development.
- 27 publications.
- 2 books.
- 2 book chapters.
- 68 presentations in conferences.



Durante los años 2014 y 2015, el Programa de Investigación Pesquera, liderado por el Dr. Carlos Molinet, contribuyó a realizar investigación científica sobre la biología, la ecología y la dinámica de las especies erizo (*Loxechinus albus*) y chorito (*Mytilus chilensis*). En el caso del erizo se implementó una red de estaciones de seguimiento de la tendencia de la dinámica poblacional, metodología que ha sido incorporada al Seguimiento Bentónico que realiza el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). En el caso del chorito o mejillón chileno, se realizaron contribuciones a la definición y aplicación de modelos de capacidad de carga para la mitilicultura y la evaluación del estado de los bancos naturales, asociados a la captación natural de semillas para la mitilicultura.

El Programa además ejecuta los siguientes proyectos: FIP 2014-08 “Actualización de la estimación de parámetros biológicos y de crecimiento de erizo en la X y XI Regiones”; FIP 2014-57 “Prospección y evaluación de la condición de bancos naturales de mitílicos en la zona sur-austral de Chile”; FIC-Aysén “Estudio Línea Base para la producción de semillas y extracción sostenible del recurso chorito en el fiordo Pitipalena”; “Se-

Programa de Investigación Pesquera

guimiento Red de estaciones fijas recurso erizo”; FONDECYT 1130716 “Dinámica de la población de *Mytilus chilensis* en el fiordo del Reloncaví: Bases científicas para la acuicultura del mejillón”. Además se han realizado asesorías a The Nature Conservancy en la implementación de metodologías de trabajo en AMERBs de la localidad de Chaihuín, Región de Los Ríos.

Embarcación de investigación “Dr. Jürgen Winter”

Para la realización de cruceros de investigación, el Programa de Investigación Pesquera cuenta con la L/M “Dr. Jürgen Winter”, la que cuenta con habitabilidad para 6 investigadores y está disponible para su arriendo por otras instituciones de investigación. Además, la embarcación está equipada para la instalación y operación de equipos de pesca y exploración submarina. Con esta lancha motor se complementa el trabajo que se realiza en las estaciones costeras de Melinka y Raúl Marín Balmaceda en la Región de Aysén.



Fishing Research Programme



During 2014 and 2015, the Fishing Research Programme, led by Dr. Carlos Molinet, contributed to the conduction of scientific research on the biology, ecology and dynamics of species of sea urchin (*Loxechinus albus*) and mussel (*Mytilus chilensis*). In the case of the sea urchin, a network of stations to follow up on the population dynamics tendency was implemented. This methodology has been incorporated to the Benthic Follow-up which is conducted by the Institute for Fisheries Development (IFOP). In the case of the Chilean mussel, contributions were made to the definition and application of models of load capacity for mytilidae culture and the evaluation of the state of natural shoals, associated to the natural recruitment of seeds for mytilidae culture.

Currently, the Programme is implementing the following projects: FIP 2014-08 “Updating of the estimation of biological and growth parameters of the sea urchin in the X and XI Regions”; FIP 2014-57 “Prospection and evaluation of the condition of natural shoals of mytilidae in the southern zone of Chile”; FIC-Aysén “Baseline Study for the production of seeds and sustainable extraction of the mussel resource in the Pitipalena fiord”; “Fo-



llow-up on Network on fixed stations for the sea urchin resources”; FONDECYT 1130716 “Population dynamics of *Mytilus chilensis* in the Reloncaví fiord: Scientific grounds for mussel aquaculture”.

Additionally, consultancy has been provided to The Nature Conservancy in the implementation of work methodologies in AMERBs in the area of Chaihuín, Los Ríos Region.

Research vessel “Dr. Jürgen Winter”

For the organisation of research cruises, the Fishing Research Programme owns the L/M “Dr. Jürgen Winter”, which has capacity for 6 researchers and is available to be rented by other research institutions. Additionally, the vessel is equipped for the installation and operation of fishing equipment and submarine exploration. This vessel complements the work done at the coastal stations of Melinka and Raúl Marín Balmaceda in the Aysén Region.



Publicaciones científicas

Año	Autores	Revista o Libro	
2016	Stress response of <i>Salmo salar</i> (Linnaeus 1758) facing low abundance infestation of <i>Caligus rogercresseyi</i> (Boxshall & Bravo 2000), an object in the tank, and handling.	M.P. Gonzalez Gómez, S.L. Marín Arribas and L. Vargas-Chacoff	Journal of Fish Diseases 39:853-865
2016	Sensitivity assessment of <i>Caligus rogercresseyi</i> to anti-louse chemicals in relation to treatment efficacy in Chilean salmonid farms	Agusti, C., S. Bravo, G. Contreras, M. J. Bakke, K. O. Helgesen, C. Winkler, M. T. Silva, J. Mendoza, and T. E. Horsberg.	Aquaculture 458:195-205
2016	Effects of temperature on embryo development and metabolism of <i>O. maya</i> .	Caamal-Monsreal, C., I. Uriarte, A. Farias, F. Diaz, A. Sanchez, D. Re, and C. Rosas.	Aquaculture 451:156-162.
2016	Thermal biology of the sub-polar-temperate estuarine crab <i>Hemigrapsus crenulatus</i> (Crustacea: Decapoda: Varunidae)	Cumillaf, J. P., J. Blanc, K. Paschke, P. Gebauer, F. Diaz, D. Re, M. E. Chimal, J. Vasquez, and C. Rosas	Biology Open 5:220-228.
2016	Climate variability and <i>Dinophysis acuta</i> blooms in an upwelling system	Diaz, P. A., M. Ruiz-Villarreal, Y. Pazos, T. Moita, and B. Reguera.	Harmful Algae 53:145-159

2016	Stress response of <i>Salmo salar</i> (Linnaeus 1758) when heavily infested by <i>Caligus rogercresseyi</i> (Boxshall & Bravo 2000) copepodids.	Gonzalez, M. P., L. Vargas-Chacoff, and S. Marin	Fish Physiology and Biochemistry 42:263-274.
2016	Interannual variability in temporal patterns of Chlorophyll-a and their potential influence on the supply of mussel larvae to inner waters in northern Patagonia (41-44 degrees S)	Lara, C., G. S. Saldias, F. J. Tapia, J. L. Iriarte, and B. R. Broitman	Journal of Marine Systems 155:11-18
2016	Tide-related biological rhythm in the oxygen consumption rate of ghost shrimp (<i>Neotrypaea uncinata</i>)	Leiva, F. P., E. J. Niklitschek, K. Paschke, P. Gebauer, and M. A. Urbina.	Journal of Experimental Biology 219:1957-1960.
2016	Using Drift Video Transects and Maximum Likelihood Geostatistics for Quantifying and Monitoring Exploited Subpopulations of <i>Loxechinus albus</i> at a Mesoscale.	Molinet, C., N. Barahona, M. Diaz, P. A. Diaz, M. O. Millanao, P. Araya, D. Subiabre, and E. J. Niklitschek.	Marine and Coastal Fisheries 8:70-80
2016	Nuclear DNA level and life cycle of kelps: Evidence for sex-specific polyteny in <i>Macrocystis</i> (Laminariales, Phaeophyceae)	Muller, D. G., I. Maier, D. Marie, and R. Westermeier.	Journal of Phycology 52:157-160.
2016	New records and observations of macroalgae and associated pathogens from the Falkland Islands, Patagonia and Tierra del Fuego.	Mystikou, A., A. O. Asensi, O. De Clerck, D. G. Muller, A. F. Peters, K. Tsiamis, K. I. Fletcher, R. Westermeier, P. Brickle, P. van West, and F. C. Kupper.	Botanica Marina 59:105-121
2016	Modelling the hydrodynamic conditions associated with <i>Dinophysis</i> blooms in Galicia (NW Spain)	Ruiz-Villarreal, M., L. M. Garcia-Garcia, M. Cobas, P. A. Diaz, and B. Reguera	Harmful Algae 53:40-52
2016	The cost of brooding in an estuary: implications of declining salinity for gastropod females and their brooded embryos	Segura, C. J., J. A. Pechenik, J. A. Montory, J. M. Navarro, K. A. Paschke, V. M. Cubillos, and O. R. Chaparro.	Marine Ecology Progress Series 543:187-199
2016	Effect of temperature increase on the embryonic development of Patagonian red octopus <i>Enteroctopus megalocyathus</i> in controlled culture.	Uriarte, I., E. Martinez-Montano, V. Espinoza, C. Rosas, J. Hernández, and A. Farías.	Aquaculture Research 47:2582-259
2016	Genetic characterization of hybrids between species <i>Mytilus edulis platensis</i> and <i>Mytilus galloprovincialis</i> (Mytilidae: Bivalvia) in the Chilean coast	Valenzuela, A., M. P. Astorga, P. A. Oyarzun, and J. E. Toro.	Latin american journal of aquatic research 44:171-176.

2016	Holdfast fragmentation of <i>Macrocystis pyrifera</i> (integrifolia morph) and <i>Lessonia berteroana</i> in Atacama (Chile): a novel approach for kelp bed restoration	Westermeier, R., P. Murua, D. J. Patino, L. Munoz, and D. G. Muller	Journal of Applied Phycology 28:2969-2977
2015	Proceedings of the 4th National Conference of Aquaculture, Chile.	Bravo, S., & R. Vega	Latin american journal of aquatic research 43
2015	Effects of <i>Caligus rogercresseyi</i> (Boxshall & Bravo 2000) chalimus stage condition (dead, moribund, live) on the estimates of Cypermethrin BETAMAX (R) efficacy	Marín, S. L., R. Martin, & R. Lewis	Aquaculture Research 46:30-36
2015	Hierarchical statistical framework to combine generalized depletion models and biomass dynamic models in the stock assessment of the Chilean sea urchin <i>Loxechinus albus</i> fishery	Roa-Ureta, R. H., C. Molinet, N. Barahona, & P. Araya	Fisheries Research 171:59-67.
2015	Phylogenetic approaches to delimit genetic lineages of the <i>Mytilus</i> complex of south america: How many species are there?	Astorga, M.P., Cárdenas, L., Vargas, J.	Journal of Shellfish Research, vol. 34, Nº 3,919-930
2015	Effect of zooplankton as diet for the early paralarvae of Patagonian red octopus, <i>Enteroctopus megalocyathus</i> , grown under controlled environment	A. Farias, E. Martínez-Montaño, V. Espinoza, J. Hernandez, M.T. Viana & I. Uriarte	Aquaculture Nutrition 22, 1328-1339.
2015	Is there a possibility of ranking benthic quality assessment indices to select the most responsive to different human pressures?	Ángel Borja, Sandra L. Marín, Iñigo Muxika, Loreto Pino, José G. Rodríguez	Marine Pollution Bulletin 97, 85–94
2015	Presence of two mitochondrial genomes in the mytilid <i>Perumytilus purpuratus</i> : Phylogenetic evidence for doubly uniparental inheritance	Jaime Vargas, Montse Pérez, Jorge Toro and Marcela P. Astorga	Genetics and Molecular Biology, 38, 2, 173-181
2015	Sensitivity of <i>Caligus rogercresseyi</i> (Boxshall & Bravo 2000) to pyrethroids and azamethiphos measured using bioassay tests – a large scale spatial study	Marín, S.L., R. Ibarra, M.H. Medina, P. Jansen	Preventive Veterinary Medicine 122: 33-41 DOI: 10.1016/j.prevetmed.2015.09.017
2015	Phylogeography in <i>Galaxias maculatus</i> (Jenyns, 1848) along Two Biogeographical Provinces in the Chilean Coast.	Claudio A. González-Wevar, Pilar Salinas, Mathias Hüne, Nicolás I. Segovia, Luis Vargas-Chacoff, Marcela Astorga, Juan I. Cañete, Elie Poulin	Plos One 10 (7) 1-20

2015	Spatial distribution pattern of <i>Mytilus chilensis</i> beds in the Reloncaví fjord: hypothesis on associated processes.	Carlos Alberto Molinet Flores, Manuel Alejandro Díaz Gomez, Camilo Bernardo Arriagada Muñoz, Leny Eunise Cares Pérez, Sandra Lorena Marín Arribas, Marcela Patricia Astorga Opazo and Edwin Juan Elías Niklitschek Huaquin	Revista Chilena de Historia Natural, 88:11
2015	Interdisciplinarity as an Emergent Property: The Research Project "CINTERA" and the Study of Marine Eutrophication	Jennifer Bailey, Murat Van Ardelan, Klaudia L. Hernández, Humberto E. González, José Luis Iriarte, Lasse Mork Olsen, Hugo Salgado and Rachel Tiller	Sustainability, 7, 9118-9139
2015	Late Holocene precipitation variability recorded in the sediments of Reloncaví Fjord (41°S, 72°W), Chile	Lorena Rebolledo, Carina B. Lange, Sébastien Bertrand, Práxedes Muñoz, Marco Salamanca, Pablo Lazo, José L. Iriarte, Gabriel Vargas, Silvio Pantoja, Laurent Dezileau	Quaternary Research 84, 21–36
2015	Respuesta del microfitoplancton a la adición de nitrato y ácido silícico en fiordos de la Patagonia chilena	Pamela Labbé-Ibáñez, José Luis Iriarte & Silvio Pantoja	Latin American Journal of Aquatic Research, 43(1): 80-93
2015	Evaluación de la efectividad del tratamiento con agua dulce para el control del piojo de mar <i>Caligus rogercresseyi</i> Boxshall & Bravo, 2000	Sandra Bravo, Veronica Pozo & María Teresa Silva	Latin American Journal of Aquatic Research, 43(2): 322-328
2015	Indicadores bióticos y fracción de tamaños en la definición de la macrofauna	Loreto Pino, Sandra Marín & Rosa Nuñez	Latin American Journal of Aquatic Research, 43(2):329-336
2015	The effect of chemotherapeutic drugs used to control sea lice on the hatching viability of egg strings from <i>Caligus rogercresseyi</i>	Sandra Bravo, María T. Silva, Celia Agusti, Karla Samba, Tor E. Horsberg	Aquaculture 443, pag 77-83
2015	Productive performance of juvenile Patagonian red octopus (<i>Enteroctopus megalocyathus</i>) fed with fresh preys: are relevant the quantity of protein and energy on diets?	Ranferi Gutierrez, Iker Uriarte, Gabriel Yany & Ana Farías	Aquaculture Research, 46 (Suppl. 1) 64 - 75
2015	Effects of <i>Caligus rogercresseyi</i> (Boxshall and Bravo, 2000) infestation on physiological response of host <i>Salmo salar</i> (Linnaeus 1758): Establishing physiological thresholds	Gonzalez M.P. , S.L. Marín, L. Vargas-Chacoff	Aquaculture 438: 47-54

2015	Carbon Flows Through the Pelagic Sub-food Web in Two Basins of the Chilean Patagonian Coastal Ecosystem: the Significance of Coastal-Ocean Connection on Ecosystem Parameters	Héctor J. Pavés, Humberto E. González, Leonardo Castro, José L. Iriarte	Estuaries and Coasts 38:179–191
2015	Incongruence between molecular and morphological characters in the southern king crabs <i>Lithodes santolla</i> and <i>Lithodes confundens</i> (Decapoda: Anomura)	Pérez-Barros, P., V.A. Confalonieri, K. Paschke, G.A. Lovrich.	Polar Biology : 1-11
2015	Physiological responses of the ghost shrimp <i>Neotrypaea uncinata</i> (Milne Edwards 1837) (Decapoda: Thalassinidea) to oxygen availability and recovery after severe environmental hypoxia.	Leiva, Felix P., Mauricio A. Urbina, Juan Pablo Cumillaf, Paulina Gebauer, Kurt Paschke.	Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology 189: 30–37
2015	Differential physiological responses to oxygen availability in early life-stages of decapods developing in distinct environments	Alter, K., K. Paschke, P. Gebauer, J.P. Cumillaf, H.O. Pörtner.	Marine Biology 162(5): 1111-1124
2014	Coupling planktonic and benthic shifts during a bloom of <i>Alexandrium Catenella</i> in southern Chile: Implications for bloom dynamics and recurrence	Díaz, P. A., C. Molinet, M. Seguel, M. Díaz, G. Labra, & R. I. Figueroa	Harmful Algae 40:9-22
2014	Size-spectrum based differential response of phytoplankton to nutrient and iron-organic matter combinations in microcosm experiments in a Chilean Patagonian Fjord	Iriarte, J. L., M. V. Ardelan, L. A. Cuevas, H. E. González, N. Sánchez, & S. M. Mykkestad	Phycological Research 62:136-146
2014	Giant kelp (<i>Macrocystis</i>) fishery in Atacama (Northern Chile): biological basis for management of the integrifolia morph	Westermeier, R., P. Murúa, D. J. Patiño, L. Muñoz, & D. G. Mueller.	Journal of Applied Phycology 26:1071-1079
2014	Genetic considerations for mollusk production in aquaculture: current state of knowledge	Astorga M.	Frontiers in Genetics 5: 1 - 6
2014	Repopulation techniques for <i>Macrocystis integrifolia</i> (Phaeophyceae: Laminariales) in Atacama, Chile.	Westermeier R., P. Murua, D. Patino, L. Muñoz., Atero C., D. Muller	Journal of Applied Phycology 26: 511-518
2014	Oceanographic Processes in Chilean Fjords of Patagonia: From small to large-scale studies	Iriarte J.L., Pantoja, S., G. Daneri	Progress in Oceanography 129 - 1-7

2014	Responses in the microbial food web to increased rates of nutrient supply in a southern Chilean fjord: possible implications of cage aquaculture	Lasse Mork Olsen, Klaudia L. Hernández, Murat Van Ardelan, Jose Luis Iriarte, Nicolas Sánchez, Humberto E. González, Nils Tokle, Yngvar Olsen	Aquaculture Environment Interactions Vol. 6: 11–27
2014	Deltamethrin resistance in the sea louse <i>Caligus rogercresseyi</i> (Boxhall and Bravo) in Chile: bioassay results and usage data for antiparasitic agents with references to Norwegian conditions.	K O Helgesen, S Bravo, S Sevatdal, J Mendoza and T E Horsberg	Journal of Fish Diseases, 37, 877–890
2014	Efficacy of deltamethrin in the control of <i>Caligus rogercresseyi</i> (Boxshall and Bravo) using bath treatment.	Bravo S., Sepulveda M., Silva M.T., Costello M.J.	Aquaculture 432:175-180.
2014	Factors affecting the abundance of <i>Caligus rogercresseyi</i> (Boxshall and Bravo) on farmed salmonids in Chile in the period 2006–2007	Sandra Bravo, Maria T. Silva, James Treasurer	Aquaculture 434: 456–461
2014	Pre-feasibility Study for the Installation of a Chilean Mussel <i>Mytilus chilensis</i> (Hupé, 1854) Seed Hatchery in the Lakes Region, Chile	Carrasco AV, Astorga M, Cisterna A, Farías A, Espinoza V and Uriarte I	Fisheries and Aquaculture Journal, 5:3
2014	Variation of Fatty Acids in <i>Isochrysis galbana</i> (T-Iso) and <i>Tetraselmis suecica</i> , Cultured under Different Nitrate Availabilities	Jéssica Dörner, Pamela Carbonell, Soledad Pino and Ana Farías	Fisheries and Aquaculture Journal, 5:3
2014	Challenges for coastal zoning and sustainable development in the northern Patagonian fjords (Aysen, Chile)	Molinet,C.; Niklitschek, E.J.; Coper, S.; Diaz, M.; Diaz,PA.; Fuentealba, M.; Marticorena,F.;	Latin American Journal of Aquatic Research, 42 (1): 18-29
2014	Is there a significant relationship between the benthic status of an area, determined by two broadly-used indices, and best professional judgment?	Ángel Borja, Sandra Marín, Rosa Núñez, Iñigo Muxika	Ecological Indicators 45, 308–312
2014	Key aspects of egg incubation in Patagonian red octopus (<i>Enteroctopus megalocyathus</i>) for cultivation purposes	Iker Uriarte; Viviana espinoza; Ranferi Gutierrez; Oscar Zuñiga; Alberto Olivares; Carlos Rosas; Soledad Pino; Ana Farías	Aquaculture Volumes 424–425, Pages 158–166
2014	Chapter 9: <i>Enteroctopus megalocyathus</i> . In: Cephalopod culture.	Uriarte, I; Farías, A.	In: Cephalopod culture. Eds: Iglesias, J., Fuentes L., Villanueva, R. Editorial Springer, London: 365-382.



Proyectos adjudicados

Año adjudicación	Investigador	Nombre del proyecto	Fondo
2016	Dra. Marcela Astorga Directora	Investigación y Desarrollo de Marcadores Moleculares para la Gestión Sustentable de las Pesquerías del Recurso almeja Venus antiqua, Mediante Estimación de Tamaño Efectivo Poblacional y el Diagnóstico de la Estructura Poblacional	Fondef
2016	MSc. Sandra Marín Directora	Levantamiento de información de las comunidades bentónicas submareales de fondos blandos y caracterización de su condición ambiental usando índices biológicos (ambi) y variables físicas y químicos en la zona sur (1ra etapa)	FIPA 2016-2
2016	Dra. Sandra Bravo Directora	Programa de Educación, Difusión y Monitoreo de la actividad de Pesca recreativa en las Cuencas del Lago Llanquihue y Lago Todos los Santos, Provincia de Llanquihue, región de Los Lagos	CUI 20145-16-FAP-6
2016	Dr. Carlos Molinet Director	Caracterización de la pesquería y evaluación del stock del recurso pulpo del sur en la X región	FIPA 2016-41

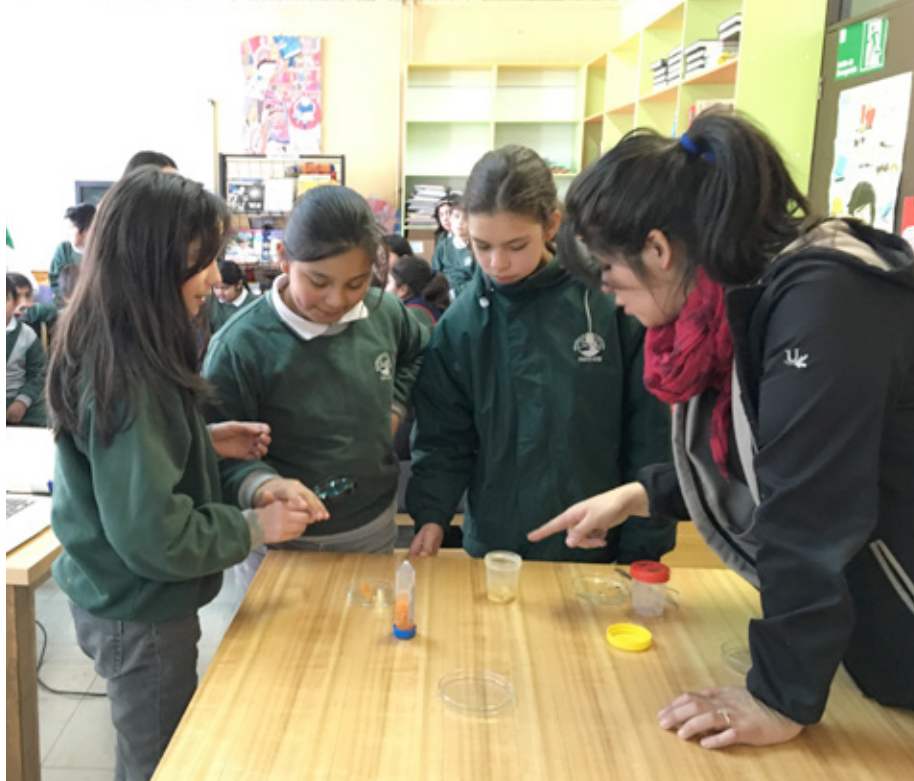
2016	Dr. Carlos Molinet Director	Estudio de biodiversidad marina bentónica del Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU)	Núcleos de Investigación de Excelencia UACH
2016	Dr. Carlos Molinet Director	Diseño de Estrategias para Mejorar la Gestión Productiva del Sector Pesca Artesanal Bentónico: Aplicación Piloto En Raul Marin Balmaceda Innova Repoblamiento	16BPER-67019
2015-2017	Dra. Sandra Bravo Directora	Modelo de Gestión para el desarrollo de la pesca recreativa como actividad turística sustentable	Innova-Corfo
2015-2018	Dr. Iker Uriarte Director	Red Interdisciplinaria de Investigación Avanzada para la Larvicultura de especies marinas con ciclos de vida complejos	Núcleos de Investigación de Excelencia UACH
2015-2016	Dra. Sandra Bravo Directora	Programa de Educación, Difusión y Monitoreo de la actividad de Pesca recreativa en las Cuencas del Lago Llanquihue y Lago Todos los Santos, Provincia de Llanquihue, región de Los Lagos	CUI 20145-16-FAP-6
2015-2018	MSc. Sandra Marín Co investigadora	Socio-ecological systems trajectories: Conceptual development and empirical application at te municipality level in southern Chile	FONDECYT 1151187
2015-2016	Dr. Carlos Molinet Director	Red de estaciones fijas para el seguimiento de la dinámica poblacional del recurso erizo.	IFOP
2015-2016	Dr., Kurt Paschke Director	Impacto de los productos utilizados en el control del ectoparásito Caligus rogercresseyi, sobre los recursos chorito y jaiba marmola	FIP 2014-65
2015-2018	Dr., Kurt Paschke Director	“Ejaculate depletion and sperm limitation in decapods: causes and consequences for species under fishery exploitation”	FONDECYT 1150388
2015-2021	Dr. José Luis Iriarte Director	Centro de Investigación: Dinámica de Ecosistemas marinos de Altas Latitudes (IDEAL)	FONDAP 15150003
2014-2016	Dr. Carlos Molinet Director	Actualización de la estimación de parámetros biológicos y de crecimiento de erizo en la X y XI Regiones	FIP 2014-08
2014-2017	Dr. Carlos Molinet Director	Prospección y Evaluación de la condición de Bancos Naturales de Mitilidos en la Zona Sur Austral de Chile	FIP 2014-57
2014-2016	Dr. Carlos Molinet Co investigador	Estudio de línea base para la producción de semillas y extracción sostenible del recurso chorito en el fiordo Pitipalena	FIC Aysén
2014-2015	Dr. Renato Westermeyer Director	Estudio de Factibilidad Cultivo y Procesamiento del Luche Chileno para Producción Comercial del NORI. Escalamiento productivo en el mar.	FIC Región de Los Lagos



Capítulo 4

VINCULACIÓN





Vinculación con el medio / Relations with society

El Instituto de Acuicultura se vincula con el medio a través de distintas actividades agrupadas en extensión científica, transferencia tecnológica, capacitación, servicios, servicios de investigación y participación en comisiones público-privadas.

Extensión científica: Visitas guiadas a representantes y entidades de la comunidad local, nacional e internacional; apoyo en actividades locales de difusión de las ciencias, cursos de verano, evaluación de proyectos Explora-CO-NICYT. El registro de los hatchery y laboratorios del Instituto da cuenta de la visita de 330 personas el año 2014 y de 586 el año 2015, considerando a estudiantes de enseñanza básica, media, párvulos y profesores.

The Aquaculture Institute relates to society through different activities grouped by scientific outreach, technological transfer, training, services, research services and participation in public-private commissions.

Scientific outreach: Guided visits for representatives and entities from the local, national and international community; support in local activities for science dissemination, summer courses, Explora-CO-NICYT project evaluation. The visitors record of the hatcheries and laboratories features 330 visitors in 2014 and 586 visitors in 2015, including high-school, primary and nursery students and teachers.



Transferencia tecnológica: esta actividad se enmarca en los proyectos de Investigación Desarrollo e Innovación (I+D+I) que el Instituto ejecuta y se ha centrado principalmente, en realizar reuniones de vinculación, talleres de trabajo y seminarios de difusión a los agentes públicos y privados relacionados con las iniciativas. De igual forma se ha realizado transferencia tecnológica a través de cursos, talleres, edición y reproducción de documentos divulgativos con los principales hallazgos de los proyectos realizados.

Capacitación: Solicitudes de capacitación han sido recepcionadas por parte de empresas en temáticas particulares las que se han efectuado como parte de las actividades de los académicos del IACUI.

Servicios: Algunas líneas de investigación de los académicos del IACUI han permitido la generación de servicios para la industria acuícola.

Technological transfer: this activity is part of the Research, Development and Innovation (R+D+I) projects implemented by the Institute and has been mainly focused on organizing meetings, dissemination workshops and seminars for public and private agents related to the initiatives. Similarly, technological transfer has been conducted through courses, workshops, edition and reproduction of dissemination documents with the main findings of the projects implemented.

Training: Requests for training courses on specific topics have been submitted by companies, and courses have been implemented as part of the activities of the faculty members at IACUI.

Services: Some of the research lines of the academics at IACUI have enabled the development of services for the aquaculture industry.



Universidad Austral de Chile

Instituto de Acuicultura