



QUINTO ANIVERSARIO

9 de junio de 2003

Memoria

2008



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
INIA



Sr. Ricardo Cifuentes
Intendente
Región de Coquimbo

“El CEAZA está empezando su nueva etapa. Dejó de ser una semilla. Hay una experiencia interdisciplinaria e interinstitucional de trabajo adquirida. Este conocimiento nos debe permitir en la II Fase concretar y obtener resultados para la región en los próximos años”

Ricardo Cifuentes
Intendente Región de Coquimbo

“CEAZA is starting its new phase. It is no longer a seed. Interdisciplinary and inter-institutional work experience has been acquired. During Phase II, this knowledge should allow to materialize and obtain results for the region in the years to come”.

Ricardo Cifuentes
Intendente Región de Coquimbo



QUINTO ANIVERSARIO

9 de junio de 2003

Memoria 2008



Sede San Joaquín
INIA Intihuasi



Sede Andrés Bello
Universidad de La Serena



Sede Guayacán
Universidad Católica del Norte

Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas
un consorcio de investigación científica y tecnológica de la Región de Coquimbo /
Center for Advanced Studies in Arid Zones
a consortium for scientific and technological research for the Region of Coquimbo
Casilla 599, La Serena, Chile
Teléfono +56 (51) 204378 - Fax +56 (51) 334741
info@ceaza.cl - www.ceaza.cl

Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas

Estudiando el impacto de las oscilaciones climáticas-oceanográficas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica en las zonas áridas del norte-centro de Chile.

Center for Advanced Studies in Arid Zones

Studying the impact of the climatic - oceanographic oscillations on the hydrological cycle and the biological productivity in the arid zone of north-central Chile.



Editor: Francisco A. Squeo

Asistentes de edición: Patricio Jofré, Claudia Castillo, Gabriela Reyes.

Diseño y producción: Marco A. Figueroa, Mónica Jofré

Revisión editorial: Carlos Gaymer, Enrique Martínez, Lindsey Nicholson, Eduardo Pérez, Angélica

Salvatierra, Martin Thiel, Yann Tracol, Claudio Vásquez, Andrés Zurita.

Sitio en Internet: www.ceaza.cl

© Copyright es propiedad del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA).

Impreso en Chile por:

Trama Impresores S.A., Av. Colón N°7845, Hualpén, Concepción, Chile.

Tel. (41) 243 5151, Fax (41) 243 3535, www.tramaimpresores.cl



CEAZA en una mirada

El CEAZA reúne a cerca de medio centenar de investigadores formados en destacadas instituciones científicas del mundo. Estos especialistas desarrollan sus estudios en todos los ambientes desde la Cordillera de Los Andes hasta el Océano Pacífico, para generar conocimiento acerca de la Región de Coquimbo, Atacama y de otras aledañas.

La institución intenta comprender los procesos oceanográficos, atmosféricos e hidrológicos asociados al Cambio Climático Global (CGC) y a El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), sus efectos sobre los sistemas bióticos naturales o bajo cultivo. A su vez, busca aportar soluciones a los desafíos que imponen estos fenómenos, desarrollando ciencia y tecnología regional, aunando las voluntades del sector público y privado.

Su misión es contribuir a la comprensión de los efectos de las oscilaciones climáticas/ oceanográficas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica (natural y bajo cultivo) en las zonas áridas y marinas del centro-norte de Chile.

También busca promover el desarrollo científico tecnológico de alto nivel en la Región de Coquimbo, a través de la investigación científica-tecnológica y de la gestión en éste ámbito. Además, aspira a colaborar en la formación de capital humano de alto nivel en ciencia y tecnología.

Asimismo se pretende aportar al progreso y calidad de vida de los habitantes de la Región de Coquimbo, mediante la aplicación del conocimiento a la productividad regional, la protección del ambiente y la educación.

CEAZA at a Glance

CEAZA gathers about 50 researchers from outstanding science institutions in the world. These specialists develop their research in every environment from the Andes mountain range to the Pacific Ocean, to generate knowledge about the regions of Coquimbo, Atacama and others surrounding the area.

The center seeks to understand oceanographic, atmospheric and hydrological processes, associated with Global Climatic Change (GCC) and El Niño- Southern Oscillation (ENSO), their effects on the natural and cultivated biotic systems. At the same time, it seeks to contribute solutions to the challenges posed by these phenomena, developing regional science and technology, combining public and private support.

Their mission is to contribute to the understanding of the effects of climatic/oceanographic oscillations on the hydrological cycle and biological productivity (natural and cultivated) in arid terrestrial and marine zones of north-central Chile.

It also seeks to promote high level scientific development in the Region of Coquimbo, through scientific and technological research and management. It also intends to cooperate in the formation of high level human capital in science and technology.

Likewise, it hopes to support progress and quality of life of the inhabitants of Coquimbo, by putting knowledge into practice for regional productivity, protection of the environment and education.



Introducción / Introduction

- 6 Contenidos Destacados / Outstanding Contents
- 7 Presentación / Presentation
- 9 Opiniones / Opinions



Estrategia Institucional / Institutional Strategy

- 12 Condiciones del entorno CEAZA / Conditions surrounding CEAZA
- 14 CEAZA: una mirada a la Estrategia Institucional / CEAZA: A look at the Institutional Strategy



Estructura Organizacional / Organizational Structure

- 18 La Organización / The Organization
- 20 Gestión y Transferencia de la Investigación / Research Management and Dissemination
- 21 Administración y Finanzas / Management and Finances
- 22 Difusión y Comunicaciones / Diffusion and Communications
- 23 La Investigación / Research
- Grupos de Investigación / Research Groups**
- 24 Hidrología y Modelos / Hydrology and Modeling
- 26 Biología Terrestre / Terrestrial Biology
- 28 Agricultura y Clima / Agriculture and Climate
- 30 Biología Marina / Marine Biology
- 32 Acuicultura y Oceanografía / Aquaculture and Oceanography
- 34 Bebés del CEAZA / CEAZA Babies



Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA / Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

- 36 El ciclo hidrológico y el balance hídrico / The hydrological cycle and the water balance
- 41 La variación climática e hidrológica y la productividad de los ecosistemas / The climatic and hydrological variation and the productivity of the ecosystems
- 51 Los impactos de ENOS / CCG sobre la productividad biológica / The impacts of ENSO / GCC on biological productivity
- 51 Estrategias de conservación y desarrollo sostenible para los principales sistemas ecológicos y productivos / Strategies for sustainable conservation and development of the ecological and productive systems
- 55 Centro asesor en el ámbito de la ciencia y tecnología regional para la toma de decisiones en la planificación de zonas áridas / Advisory agency in regional science and technology issues for decision making in arid zones planning
- 57 Doctorado en Biología y Ecología Aplicada / Doctorate in Applied Biology and Ecology



Vinculación / Associations

- 60 Fuentes de Financiamiento / Financing Sources
- 61 Centros de Investigación, Universidades y Agencias Científicas Internacionales / Research Centers, Universities and International Scientific Agencies
- 62 Sector Empresarial / Enterprise Sector



Inversión y Financiamiento Institucional / Institutional and Financing Investment

- 64 Inversión y Financiamiento Institucional / Institutional and Financing Investment
- 65 Publicaciones / Publications
- 66 Proyectos de Investigación / Research Projects
- 67 Inversión Pública v/s Privada / Public v/s Private Investment
- 68 Recurso Humano / Human Resources
- 69 Formación de Capacidades / Capacity Building
- 70 Infraestructura y Equipamiento / Infrastructure and Equipment



Proyectos de Investigación / Research Projects

- 86 Proyecto liderados por investigadores CEAZA / Projects lead by CEAZA researchers
- 87 Proyecto liderados por investigadores Institucionales / Projects lead by institutional researchers
- 89 Proyectos liderados por investigadores institucionales asociados a investigadores CEAZA / Projects lead by institutional researchers in association with CEAZA researchers
- 89 Proyectos liderados por investigadores externos asociados a investigadores institucionales y/o CEAZA / Projects lead by external researchers in association with institutional and/or CEAZA researchers



Publicaciones / Publications

- 72 2008 (actualizado al 27 de junio) / 2008 (upgrade June 27th)
- 74 2007
- 77 2006
- 79 2005
- 81 2004
- 84 2003



CEAZA en los medios CEAZA / CEAZA in the media

- 92 2008 (hasta el 22 de Mayo) / 2008 (until May 22)
- 92 2007
- 96 2006
- 99 2005
- 100 2004
- 100 2003
- 101 Agenda Telefónica / Phone Book
- 102 Mapa de Ubicación / Map of Location

Contenidos Destacados / Outstanding Contents

Memoria 2008



Pag. 24 a 33

El CEAZA ha logrado aumentar la masa crítica de científicos en la región, reuniendo en 5 grupos de investigación a científicos institucionales con nuevos investigadores contratados por el consorcio. Se suman profesionales y técnicos altamente capacitados y comprometidos con el desarrollo científico y tecnológico de la región de Coquimbo.

CEAZA has succeeded in increasing the critical mass of scientists in the region, forming 5 groups of investigation comprised of institutional researchers and new researchers hired by the consortium. They are joined by highly trained professionals and technicians who are all committed to scientific and technological development in the region of Coquimbo.



Pag. 37

A través del proyecto "Evaluación del recurso eólico en el norte chico de Chile para su aprovechamiento en la generación de energía eléctrica" se está determinando la distribución espacial de la energía eólica en esta macro-región, complementando los registros de viento con modelamiento a meso-escala.

Through the project "Wind resource assessment in the Norte Chico region of Chile for use in electric power generation" CEAZA is determining the spatial distribution of wind energy in this macro-region, using the complementing methods of wind measurements and meso-scale modeling.



Pag. 40

El análisis regional de simulaciones oceánicas globales indica que la intensa señal costera de El Niño se propagaría verticalmente hacia el océano interior. La alteración de la mezcla y circulación oceánica profunda tendría fuertes implicancias climáticas. Estos análisis se potenciarán con la instalación y operación de una red de estaciones meteorológicas oceanográficas en el borde costero de la región.

Regional analysis of global ocean simulations indicated that the intense coastal El Niño signal is spread vertically into the ocean interior. The alteration of the mixing and deep ocean circulation has a strong impact on climate. These analyses will be augmented by the installation and operation of a network of meteorological and oceanographic stations within the coastal region.



Pag. 41

Con la instalación y operación de la red de estaciones meteorológicas entre las cuencas de Huasco y Choapa, CEAZA-MET se convierte en la principal red meteorológica del norte-centro de Chile. Estas iniciativas incluyen la transferencia tecnológica para la utilización de información meteorológica con fines productivos.

With the installation and operation of the network of meteorological stations between the Huasco and Choapa basins, CEAZA-MET becomes the main meteorological network in the north-central Chile. These initiatives include technological transfers aimed to encourage the use of meteorological information for productive purposes.



Pag. 49

Durante el periodo frío La Niña se generan altas mortalidades y bajos reclutamientos en poblaciones de algas submareales, como consecuencia del aumento significativo de pastoreadores bentónicos.

During cold La Niña periods, high mortality and low recruitment are observed in subtidal algal populations as a result of significant increase in benthic grazing.



Pag. 52

En el año 2008 se publicó el Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. El 9,6% de las 980 especies nativas están en las categorías de amenaza. Se proponen 28 nuevos sitios prioritarios para la conservación.

In 2008 the Red Book of Native Flora and priority sites for conservation: Atacama Region was published. This book details that 9.6% of the 980 native species are in the categories of threat. It proposes 28 new priority sites for conservation.



Pag. 57

Se inició el Doctorado en Biología y Ecología Aplicada (BEA), el cual es un esfuerzo en conjunto de las instituciones fundacionales del CEAZA que apuesta a contribuir con la formación de recursos humanos avanzados comprometidos con el desarrollo sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

A Ph.D. program in Applied Biology and Ecology (BEA) has been initiated, through a joint effort of the founding institutions of CEAZA as a contribution to the formation of advanced human resources committed to sustainable development and improving the quality of life of the population.

Presentación

Nos satisface escribir estas líneas principalmente por dos logros significativos para el desarrollo y sustentabilidad institucional futura: la obtención de su personalidad jurídica, y la aprobación, de parte del Gobierno Regional de Coquimbo, del cofinanciamiento por otros 3 años, sujeto evaluación de resultados.

Estos hechos, sumados a la productividad científica, a la incipiente generación de productos de base tecnológica demandados por la sociedad y el mercado, a la incorporación de capital humano avanzado, a la profundización de las iniciativas de valorización de la ciencia y del quehacer del Centro, nos permiten cumplir con la Misión del CEAZA de “promover el desarrollo científico tecnológico de la Región de Coquimbo, a través de la investigación científica y tecnológica de alto nivel orientada a la comprensión de los efectos de las oscilaciones climáticas/oceanográficas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica (natural y bajo cultivo) en las zonas áridas y marinas del centro-norte de Chile, colaborando en la formación de capital humano en ciencia y tecnología, la productividad regional, la protección del medio ambiente y la educación y, con ello, aportar al progreso y calidad de vida de los habitantes de la Región de Coquimbo”.

Este trabajo resulta de la labor mancomunada de investigadores CEAZA, más los científicos pertenecientes a las instituciones fundadoras del Centro junto a los(as) profesionales, técnicos(as) y personal administrativo bajo la dirección del CUR (Consejo Directivo del CEAZA), del Director Ejecutivo y del Gerente del Centro. Ellos constituyen el capital máspreciado que garantiza la calidad de los productos, resultados y el carácter innovador del aporte del Centro al desarrollo regional y nacional.

Al cumplirse el quinto año de funcionamiento de CEAZA, creemos que se ha validado la inversión de recursos públicos puesta en nuestras manos para hacer ciencia y tecnología. Después de este recorrido, el panorama nos muestra que:

a) La Región de Coquimbo hoy dispone de una masa crítica y de productividad científica al servicio del desarrollo de los habitantes de la región sin precedentes, para asumir los desafíos de avanzar en la construcción de una economía del conocimiento, la innovación y el emprendimiento.

b) El Gobierno Regional de Coquimbo y CONICYT concilian el apoyo y fomento al desarrollo científico, con el incentivo a la generación de resultados orientados al



Pablo Alvarez (Director Ejecutivo / Executive Director)
& Luis Moncayo (Presidente del Directorio / President
Board of Directors)

Presentation

We are pleased to write these lines, mainly, because of two meaningful achievements for the future development and sustainability of the institution: the awarding of legal status, and the approval, from the Regional Government of Coquimbo, of 3 more years of co-financing the center, subject to a result to assessment of results.

These facts, the scientific productivity, the budding generation of technology-based products demanded by society and the market, the incorporation of advanced human capital, the deepening of the activities seeking to

evaluate the science products and actions of the center, allow us to accomplish the Mission of CEAZA of “promoting scientific and technological development of the Region of Coquimbo, through high level scientific and technological research, oriented towards the understanding of the effects of climatic/oceanographic oscillations on the hydrological cycle and the biological productivity (natural and cultivated) in the arid terrestrial and marine zones of north-central Chile, collaborating in the formation/training of science and technology human capital, regional productivity, protection of the environment and education and, through that contribute to the progress and quality of life for inhabitants of the Region of Coquimbo”.

This is a result of the joint efforts of CEAZA researchers, researchers from the funding institutions, the professionals, technicians, and the administrative staff under the direction of CUR (CEAZA Board of Directors), the Executive Director and the CEO of the center. They are the most valued capital that guarantees the quality of products, results and the innovative character of the contribution of the center the regional and national development.

After this five-year period of CEAZA's work, we believe the investment of public resources laid in our hands to produce science and technology has been validated. After this journey, the picture shows:

a) Currently the Region of Coquimbo has a critical mass of scientists and a scientific productivity set at the service of human development of the inhabitants of the region which is without precedent, in order to take on the challenges that lie ahead in building an economy of knowledge, in innovation and entrepreneurship.

b) The Regional Government of Coquimbo and CONICYT have successfully combined support for and promotion of scientific development, with the incentive generating results oriented towards the productive and socioeconomic

desarrollo productivo y socioeconómico de la región, a través de la aplicación de cuantiosos recursos públicos y de una articulación eficiente.

c) La Universidades Católica del Norte (UCN) y de La Serena (ULS), junto con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) muestran que el trabajo consorciado es un aprendizaje, más que una sumatoria de esfuerzos; una sinergia virtuosa para poner en valor la ciencia ante la sociedad y para contribuir al desarrollo humano y al mejoramiento de la calidad de vida de la población en forma sustentable y sostenible.

Es por estas convicciones que abordaremos nuestra II Fase, apoyados por las instituciones fundacionales (GORE, CONICYT, ULS-UCN-INIA) y con un desarrollo estratégico basado en cinco productos que proporcionarán intención a la sinergia y a la transversalidad de la I+D CEAZA:

- 1) Conservación y biodiversidad: Los trabajos multidisciplinarios acrecentarán el cuidado de la naturaleza marina y terrestre para las generaciones futuras y como base de la riqueza de la región.
- 2) Gestión de cuencas: elaboración de modelos operacionales de cuenca que permitirán conocer y aprovechar eficientemente las aguas y los recursos de la hoya hidrográfica.
- 3) Prospección, desarrollo y mejoramiento de especies agrícolas y acuícolas.
- 4) Sistema Integrado de Pronósticos (SIP): por medio de la construcción de modelos matemáticos, basados en datos meteorológicos terrestres y marinos, se contará con más antecedentes para decisiones en materia productiva, política y social.
- 5) Desarrollo de plataforma biotecnológica: permitirá contar con productos y servicios de alta tecnología que potencien la agricultura, acuicultura y minería regional.

En este contexto, ponemos a disposición los logros de la gestión del quinquenio, con el fin de analizar los avances en equidad territorial, desarrollo científico tecnológico del país y proyectando su potencial hacia el futuro.

Luis Moncayo Martínez
Presidente del CUR

Pablo Álvarez Latorre
Director Ejecutivo CEAZA

development of the region, by using efficient combination of large public resources.

c) Universities Católica del Norte (UCN) and La Serena (ULS), together with Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) have proven that working as a consortium provides learning that is more than just a grouping of efforts; it is a valuable synergy to promote science in society, and to contribute to human development and improvement of the quality of life in a sustainable and abiding manner.

These three convictions lead us to begin our Phase II, supported by our founding institutions (GORE, CONICYT, ULS-UCN-INIA) and with a strategic design that has defined five products to foster synergy within and dissemination of R+D of CEAZA:

- 1) Conservation and Biodiversity: Multidisciplinary work in the research line of CEAZA will increase the protection of terrestrial and marine nature for future generations and as the basis of the wealth of the region.
- 2) Basins Managements: Building of operational basin models allows better knowledge of, and thus more efficient use of the hydrological resources within a catchment.
- 3) Prospection, development, and improvement of agricultural and aquiculture species.
- 4) Integrated Forecasting System (IFS): By means of mathematic models building, based upon terrestrial and marine meteorological data, there will be more available information to make decisions in productivity, political and social matters.
- 5) Biotechnological Platform Development: generation of biotechnological products and services that foster agriculture, aquaculture and regional mining.

In this context, we set at the public's disposal the achievements of the five-year management period, to analyze the headway made in distributing scientific-technological development of the country and, thus, projecting its potential into the future.

Luis Moncayo Martínez
President CUR

Pablo Álvarez Latorre
Executive Director CEAZA

Opiniones

"CEAZA es motor en diversas áreas de la investigación regional, destacando sus esfuerzos científicos como componente del desarrollo productivo regional, avanzando en la unión que ciencia y empresa deben tener en la escena del desarrollo económico e intelectual de la sociedad entera".

Guillermo Molina P, Director Ejecutivo Agencia Regional de Desarrollo Productivo, Región de Coquimbo

"CEAZA se ha posicionado como uno de los Centros de Investigación, respaldados por el Programa Regional de CONICYT y el Gobierno Regional, de mayor productividad y vinculación internacional durante el periodo 2007-2008. Además, su pronta constitución en Corporación y su consolidación, lo proyectan como emblema del desarrollo Científico Tecnológico".

José Luis Sepúlveda, Director Programa Regional de Desarrollo Científico Tecnológico de CONICYT

"Es un centro bien coordinado con las necesidades de la región. Ha sabido organizar líneas de investigación que abordan temáticas de importancia para la zona. Tiene un buen apoyo de las instituciones fundadora y el espacio para crear cosas nuevas y generar recursos frescos. Además, desarrolla un papel importante en la incorporación de masa crítica de científicos a la región, por la gran cantidad de investigadores que han llegado".

Rodrigo Villa, Director Centro de Estudios del Cuaternario Fuego Patagonia y Antártica, CEQUA.

"El CEAZA es impresionante. Sin duda, es un hermano mayor y un ejemplo a seguir entre los centros regionales. Dentro del programa de CONICYT ha mostrado capacidad de gestión para cumplir con creces sus metas".

María Elvira Zúñiga, Directora Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables, CREAS

"Me parece fundamental el trabajo del CEAZA en el ámbito hídrico. Tenemos derecho a utilizar un bien nacional de uso público como regantes y desde ese momento la sociedad puede exigirnos la buena utilización del recurso. Se trata de una responsabilidad nuestra y de la ciencia".

Eugenio González del Río, Pdte. Junta de Vigilancia de Río Grande y Limarí y sus afluentes

Opinions

"CEAZA acts as an engine in many different areas of regional research, highlighting their scientific efforts as a part of regional productive development, forming the link science and enterprise should have in the economic and intellectual scenario of society as a whole".

Guillermo Molina P, Executive Director Regional Agency for Productive Development, Region of Coquimbo

"CEAZA has positioned itself as one of the research centers, from the ones supported by the Regional Program of CONICYT and the Regional Government, with more productivity and international links for the 2007-2008 period. Also, its impending status change into Corporation and subsequent consolidation, position the center as an emblem of Scientific Technological development".

José Luis Sepúlveda, Director Regional Program for Scientific and Technology Development of CONICYT

"This center is well coordinated with the needs of the region. It has had the wisdom to organize research lines addressing important issues for the region. It is well supported by the founding institutions and has the space to create new things and to generate fresh resources. Also, it plays a leading role in the incorporation of critical mass of scientists into the region, considering the large amount of researchers it has attracted.

Rodrigo Villa, Director Centro de Estudios del Cuaternario Fuego Patagonia y Antártica, CEQUA.

"CEAZA is impressive. Without a doubt, it is an elder brother and an example to be followed by other regional centers. Within the CONICYT program it has shown management capacities to exceed their goals".

María Elvira Zúñiga, Directora Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables, CREAS

"I find the job of CEAZA fundamental in the area of hydrology. As irrigators, we have the right to use a national natural resource and from there society can demand the best use of it. This is our responsibility as well as the responsibility of science".

Eugenio González del Río, President Surveillance Board of Río Grande and Limarí and their effluents

"Me parece valorable el trabajo del centro, especialmente en el contexto de la coordinación y sinergia entre dos instituciones con objetivos y misiones diferentes como CEAZA y CAZALAC, pero complementarias, que buscan potenciarse en la ejecución de proyectos conjuntos para enfrentar las problemáticas del agua en zonas áridas"

Guido Soto, Director Centro del agua para Zonas Áridas de América Latina y el Caribe, CAZALAC

"El ser el centro regional de mayor productividad es un aliciente pero también una responsabilidad para mejorar aquellos aspectos deficitarios que necesariamente deben ser mejorados. La mejor evaluación es la que se hace con respecto a los índices de eficiencia acordados inicialmente y el logro de los objetivos trazados en los tiempos esperados".

Nibaldo Avilés, rector Universidad de La Serena.

"Como Gobierno Regional creemos que el camino de investigación científica-tecnológica que desarrolla el CEAZA, es la manera de avanzar sostenidamente a niveles superiores de calidad de vida, mayor producción, en equilibrio con el medioambiente, y el bienestar común de todos los habitantes de la Región de Coquimbo".

Raquel Oyarzún, Representante Gobierno Regional en el Consejo de Unidad Regional, CUR.

"El CEAZA tiene la gran oportunidad de ser la institucionalidad científica líder en la interpretación de fenómenos de cambio climático de la zona y útil en pronósticos para el resto del país y actuar al mismo nivel con instituciones preocupadas de estudiar estos temas a nivel mundial"

Carlos Quiroz, Director INIA Intihuasi.

"El desarrollo del país y de nuestra región depende en gran medida del avance de la ciencia y tecnología. El CEAZA se ocupa de esta materia con la llegada de masa crítica de científicos, que aporta al crecimiento. La institución ha sido bien evaluado entre los centros científicos regionales y seguirá jugando un papel importante en el desarrollo regional".

Pablo Muñoz, Consejo Regional GORE Coquimbo.

"I think the job of the center is valuable, especially in the context of coordination and synergy between two institutions with different, but complementary, objectives and missions, as is the case of CEAZA and CAZALAC, seeking to enhance themselves through the execution of joint projects to address water issues in arid zones".

Guido Soto, Director from the Water Center for Arid Zones of Latin America and Caribbean, CAZALAC

"Being the most productive regional center is an incentive but it is also a responsibility to improve the deficient aspects that should necessarily be improved. The best evaluation is the one that one makes with regard to the indexes of efficiency initially agreed on and the achievement of the objectives laid out within the expected time."

Nibaldo Avilés, Rector Universidad de La Serena.

"As Regional Government we believe that the scientific-technological investigation route that CEAZA develops is the way of advancing sustainable to superior levels of life quality of life, increased production, in balance with the environment, and the common well-being of all inhabitants of the Region of Coquimbo."

Raquel Oyarzún, Representative of the Regional Government to the Regional Unit Council, CUR.

"CEAZA has the great opportunity to be the institutional scientific leader in the interpretation of climatic change phenomena from the zone and that can also be used in forecasts for the rest of the country, and to operate at same level as institutions dedicated to studying these topics at world level"

Carlos Quiroz, Director INIA Intihuasi.

"Our country and regional development depends to great extent on the advances science and technology. CEAZA is in charge of this matter with the arrival of a critical mass of scientists which contributes to the growth. The institution has been very well evaluated among regional scientific centers and it will continue playing an important role in the regional development."

Pablo Muñoz, Consejo Regional GORE Coquimbo.

Estrategia Institucional / Institutional Strategy

Condiciones del entorno CEAZA

La necesidad de los gobiernos por invertir en I+D se establece a partir de la comprensión de que, en la actualidad, las grandes economías basan su desarrollo en la denominada Economía del Conocimiento, en donde la innovación científica y tecnológica son los verdaderos motores capaces de mantener e incrementar el crecimiento, la productividad (eficiencia) y el bienestar social.

Además, la apertura global de los mercados y la alta competitividad en estos, ha desencadenado una inevitable integración entre Centros de Investigación/Universidades, Empresas/Mercados, y el Estado. Lo anterior, obliga a los gobiernos a definir modelos, estrategias y políticas dirigidas al desarrollo de la innovación en Ciencia y Tecnología, y de esta manera, relevar la importancia de la I+D dentro de los presupuestos anuales de gasto público de los países.

En este sentido, durante el gobierno del Presidente Ricardo Lagos Escobar, Chile formó una Comisión Asesora del Presidente de la República en materias de Innovación para la Competitividad, denominado Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC).

El Consejo, presidido en la actualidad por el Señor Eduardo Bitrán, tiene por objetivo asesorar, de manera permanente, al Presidente de la República, en la identificación, formulación y ejecución de políticas, planes y programas, medidas y demás actividades referidas a la innovación, incluyendo los campos de la ciencia, la formación de recursos humanos especializados y el desarrollo, transferencia y difusión de tecnologías.

En este sentido, esta institucionalidad propone acciones orientadas a relevar la importancia de la innovación para el desarrollo de Chile y sus regiones, establecer mecanismos participativos (especialmente a nivel regional) para proponer una Estrategia Nacional de Innovación, y apoyar la elaboración de una propuesta de asignación de los recursos del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC).

Cabe señalar que el FIC, financiado a través del denominado Royalty Minero, considera que estos recursos se destinarán a ciencia, investigación aplicada, emprendimiento innovador, formación de recursos humanos especializados y desarrollo, transferencia y difusión de tecnología.

Los Gobiernos Regionales, teniendo en consideración la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad, la respectiva Estrategia Regional de Desarrollo, la Estrategia Regional de Innovación (en caso de existir, la Región de Coquimbo si la tiene) y los planes de mejoramiento de la competitividad, definirán el destino de estos recursos, para lo cual deberán transferirlos, mediante

Conditions surrounding CEAZA

The need of Governments to invest in R+D stems from the understanding that, currently, successful economies base their development on the so called Economy of Knowledge, where scientific and technological innovation are the real engines capable of maintaining and increasing growth, productivity (efficiency) and social welfare.

Furthermore, global openness to markets and their high competitiveness, has unleashed an inevitable integration between Research Centers/Universities, enterprises/markets, and the State. Thus, forcing governments to define models, strategies and policies oriented towards the development of innovation in Science and Technology, and therefore, to increase the importance of R+D within the annual budgets of public expenses in the countries.

In this regard, during the government of president Ricardo Lagos Escobar, Chile created a President of the Republic Consulting Commission in innovation for competitiveness matters, called Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) [National Council for Innovation in Competitiveness].

The objective of the Council, currently directed by Mr. Eduardo Bitrán, is to advise the President of the Republic, in the identification, formulation and execution of policies, plans and programs, measures and other activities regarding innovation, including the fields of science, specialized human resources formation, and the development, transference and diffusion of technologies.

In this sense, this institutionalism proposes actions oriented to increase the importance of innovation for the development of Chile and its regions, setting inclusive mechanisms (especially at the regional level) to propose a National Innovation Strategy, and to support the elaboration of a proposal for the allocation of the resources of the Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) [Fund for Innovation in Competitiveness].

It is important to point out that FIC, financed through the Mining Royalty, understands these resources will be allocated to science, applied research, innovative entrepreneurship, specialized human resources formation and development, transference and technological diffusion.

The Regional Governments, bearing in mind the National Strategy for Innovation in Competitiveness, the Regional Strategy for Development, the Regional Strategy for Innovation (in the cases where it is present, as in the Region of Coquimbo), and the competitiveness improvement plans, will define the allocation of these resources, which will be transferred, by means of agreements, to the Corporación

Condiciones del entorno CEAZA

convenios, a la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), a INNOVA Chile, a la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), a las Universidades Estatales o reconocidas por el Estado, o a Centros Científicos Tecnológicos de Excelencia.

Finalmente, en el contexto regional, a mediados del año 2006 comenzó su funcionamiento la Agencia Regional de Desarrollo Productivo ARDP Coquimbo, cuyo propósito es fomentar el desarrollo productivo regional sustentable y contribuir al mejoramiento de la competitividad regional.

La Agencia ha definido los sectores de Pesca y Acuicultura, Agrícola, Turismo de Intereses Especiales, Minería y, como eje transversal a estos sectores, el Recurso Hídrico, los cuales guiarán y focalizarán todos los esfuerzos de esta agencia para el corto y mediano plazo.

Estos ámbitos de acción son coherentes con los declarados por el Gobierno Regional: alimentación saludable, turismo y patrimonio, y la actividad acuícola.

Dados los antecedentes mencionados, CEAZA puede, y, a nuestro juicio, debe constituirse en un actor central para el éxito de las estrategias de desarrollo productivo que está implementando la Región de Coquimbo.



CEAZA Environment Conditions

de Fomento de la Producción (CORFO), to INNOVA Chile, to the Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), to State or recognized by the State Universities, or Scientific Technology Excellence Centers.

Finally, in the regional context, in the middle of 2006 the Agencia Regional de Desarrollo Productivo ARDP Coquimbo started functioning, with the purpose of promoting regional sustainable development in productivity and to contribute to the improvement of regional competitiveness.

The Agencia has defined the areas of Fishing and Aquaculture, Agriculture, Special Interest Tourism, Mining and, as transverse axis to these areas, Water Resources, which will guide and focus all the efforts of this agency for the short and middle term.

The areas of action are coherent with those declared by the Regional Government: healthy food production, tourism and heritage, and the aquaculture activity.

Given the mentioned background, CEAZA can, and in our opinion must, become a central actor for the success of the productive development strategies set for the Coquimbo Region.



CEAZA: una mirada a la Estrategia Institucional

Misión

A partir del proceso de Diseño Estratégico, se propone una nueva misión institucional, la cual tiene la fortaleza de poner el acento en la oferta de valor que representará CEAZA para sus clientes, comunidad interesada y sus propios integrantes:

“Promover el desarrollo científico-tecnológico de la Región de Coquimbo, a través de la investigación científica y tecnológica de alto nivel orientada a la comprensión de los efectos de las oscilaciones climáticas/oceanográficas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica (natural y bajo cultivo) en las zonas áridas y marinas del centro-norte de Chile, colaborando en la formación de capital humano en ciencia y tecnología, la productividad regional, la protección del medio ambiente y la educación y, con ello, aportar al progreso y calidad de vida de los habitantes de la Región de Coquimbo”

Lineamientos Estratégicos

Las líneas estratégicas que a continuación se presentan, responden a un proceso participativo de construcción y definición del rumbo que sostendrá el accionar del CEAZA en el segundo quinquenio de operación (2008-2012).

Mantener y potenciar las capacidades de investigación científica orientadas a la comprensión de los efectos de las oscilaciones climáticas/oceanográficas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica.

Potenciar cadenas de generación de valor sobre el desarrollo y resultados de investigación en forma asociada con el sector productivo y social.

Identificar y priorizar los requerimientos de investigación y gestión tecnológica, que permitan una adecuada relación del Programa con el entorno, asociados a los desafíos productivos y de desarrollo de la región.

Dar soporte a la investigación, al desarrollo y a la gestión tecnológica del Programa a través del fortalecimiento de la administración e institucionalidad del Centro.

Cada uno de estos lineamientos estratégicos se asocia a un Componente, los que, en conjunto y de manera sistémica, serán pilares centrales para el desarrollo del CEAZA en el quinquenio 2008-2012.

CEAZA: A look at the Institutional Strategy

Mission

From the Strategic Design process, a new institutional mission has been proposed, which has the advantage of stressing the added value that CEAZA will represent for its clients, interested community and its own members:

“To promote the scientific-technological development of the Coquimbo Region, through high level scientific and technological research, oriented towards the understanding of the effects of climatic/oceanographic oscillations over the hydrological cycle and the biological productivity (natural and cultivated) in the arid terrestrial and marine zones from north-central Chile, collaborating in the formation/training of human capital in the fields of science and technology, increasing regional productivity, protection of the environment and education and, through that, contribute to the headway and quality of life of inhabitants of the Coquimbo Region”

Strategic Lines

The strategic lines presented respond to a participative process of construction and definition of the direction CEAZA will follow in the second five-year operation period (2008-2012).

To maintain and boost the scientific research capabilities oriented towards the understanding of the effects of climatic/oceanographic oscillation over the hydrological cycle and the biological productivity.

To boost generation of value chains for development and applied results of research in association with the productive and social areas.

To identify and prioritize requirements of research and technology management, allowing an adequate relation of the Program with the environment, associated with the productive challenges and the development of the region.

To support research, development, and technology management of the Program, through the strengthening of the management area and institutional structures of the Center.

Each of these strategic lines is associated with one Component, which, together and methodically, will become the main pillars for the development of CEAZA in the five-year period 2008-2012.

CEAZA: una mirada a la Estrategia Institucional

Investigación

El objetivo de investigación del CEAZA es estudiar el impacto de las oscilaciones climáticas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica en las zonas áridas del Norte Centro del país. La cobertura científica que abarca el Centro va desde el análisis a escala local y regional del ciclo hidrológico, hasta la evaluación de los impactos en la productividad biológica terrestre y marina costera, tanto en sistemas naturales como artificiales.

La investigación científica desarrollada por CEAZA tiene dos públicos objetivo: la comunidad científica nacional e internacional, la cual valida los estudios mediante su publicación en revistas especializadas de circulación mundial. Este tipo de investigación la fomenta CONICYT y la evalúa a través de indicadores tales como el nivel de impacto que posee la revista donde se publicó (estándares ISI) y también por el índice de citas de la publicación; esto es, por quiénes y con qué frecuencia son citadas las publicaciones CEAZA.

El segundo público objetivo que CEAZA pretende impactar es la comunidad regional, la cual, a través del conocimiento generado por el Centro, podrá beneficiarse en ámbitos productivos, ambientales y sociales.

Desarrollo

La comunidad regional requiere de productos científicos y tecnológicos, más allá de la descripción de los patrones de las oscilaciones climáticas. Para esto es necesario transitar desde la generación de conocimiento, al desarrollo, la transferencia y a la innovación.

Este tránsito requiere pasar del análisis de los mecanismos que originan los patrones observados, a la compleja tarea de predecir estos patrones y mecanismos en el futuro, con la finalidad de aminorar los impactos negativos y aprovechar los positivos.

Esta dinámica se conoce con el nombre de "cadena de valor del conocimiento" o I+D+i (Investigación + Desarrollo + innovación). En este sentido, la plena satisfacción del mundo productivo respecto del aporte CEAZA, es una tarea más ardua y compleja que la investigación orientada a satisfacer a la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) y a la comunidad científica nacional e internacional, lo cual convierte este factor en el gran desafío institucional.

CEAZA: A look at the Institutional Strategy

Research

CEAZA's research objective is to study the impact of climatic oscillations over the hydrological cycle and biological productivity in arid zones of North Central Chile. The scientific coverage of the center goes from local and regional analysis of the hydrological cycle, to the evaluation of the impacts in the terrestrial and coastal biological productivity, both in natural and artificial systems.

Scientific research developed by CEAZA has two target audiences, the national and international scientific community, which validates the studies by means of publications in specialized worldwide circulation magazines. This kind of research is supported by CONICYT and evaluated through objective indicators such as the level of impact of the magazine where the article was published (ISI standards) and also, by the index quotes of the publication; that is, by who and how often the CEAZA publications are quoted.

The second objective audience CEAZA aims to impact is the regional community, which, through knowledge generated by the Center, will benefit in productive, environmental and social areas.

Development

The regional community requires scientific and technological products, beyond the description of the patterns of climatic oscillations. To achieve this goal it becomes to go from generation of knowledge, to development, transference and innovation.

This transit requires moving from analysis of the mechanisms that origin the observed patterns, to the complex task of predicting those patterns and mechanisms in the future, with the objective of diminishing the negative impacts and to take advantage of the positive ones.

This dynamic is known as knowledge value chain or I+D+i (Investigación+Desarrollo+innovación) [Research+Development+innovation]. In this sense, satisfying the productive environment regarding CEAZA's contribution is a harder and more complex task than research oriented to satisfy the Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) [National Commission for Scientific and Technologic Research] and to the national and international scientific community, which turns this factor into a big institutional challenge.

CEAZA: una mirada a la Estrategia Institucional

Gestión Tecnológica

A fin de generar un impacto real en la solución de las problemáticas locales, el CEAZA propiciará un acercamiento a las diferentes realidades de nuestra región. Con este objetivo, requerirá informarse de las demandas de los sectores productivo, ambiental, social y educacional. La interacción que se logre reforzará las capacidades regionales en diferentes ámbitos relacionados con la competitividad y generación de conocimiento.

Se espera que el proceso asociado a la Gestión Tecnológica declarado por CEAZA, motive la generación y canalización del conocimiento a través de 3 grandes conjuntos de actividades: prospectiva y vigilancia tecnológica, generación de negocios y valorización de tecnologías y diseño e implementación de estrategias de transferencias del conocimiento y/o tecnologías.

La coherencia de estas acciones incentivará la sinergia entre investigadores, empresas y actores relevantes de la región. En este núcleo convergirán intereses, ideas y acciones que fortalecerán una institucionalidad capaz de responder - permanentemente - a las expectativas regionales en materia de ciencia y tecnología.

Institucionalidad

Considerando los tres componentes mencionados anteriormente, se hace necesario para su sustentabilidad, un soporte institucional que albergue todas las capacidades adquiridas para la Región tanto para la investigación y su desarrollo, como para la gestión tecnológica. Esta institucionalidad, debe proporcionar una estructura administrativa y organizacional sólida, que oriente, facilite e intencione la generación de conocimiento.

Esta plataforma administrativa deberá fortalecer las áreas contables y de gestión administrativa, velar por el cumplimiento de métodos propios del diseño organizacional, y responder a los requerimientos legales y tributarios de esta figura jurídica, entre otros.

La Estrategia que el CEAZA ha diseñado para el mediano plazo, lo proyecta como una institución de referencia nacional e internacional en el ámbito de investigación en zonas áridas, lo que incrementará su productividad científica en calidad y cantidad. Además, aumentará el impacto en el territorio donde se ubica.

CEAZA: A look at the Institutional Strategy

Technological Management

To generate real impact for the resolution of local issues, CEAZA will boost the sense of connectedness to the different realities of our region. For this, it will be necessary to gather information of the needs of the productive, environmental, social and educational areas. The interaction obtained will reinforce the regional capacities in several areas related to competitiveness and generation of knowledge.

The process associated with technological management declared by CEAZA is expected to motivate the generation and channeling of knowledge through 3 large activity groups: prospective and technological surveillance, generation of business and evaluation of technologies and design and implementation of dissemination strategies for knowledge and/or technological products.

The coherence of these actions will motivate a synergy between researchers, enterprises and relevant actors of the region. In this core interests, ideas and actions will converge in order to strengthen an institution that will be able to respond permanently to regional expectations in matters of science and technology.

Institutional Development

Given the three above mentioned components, it is necessary for its sustainability to strengthen the institutional structure, which holds all the acquired capacities for the region, both for research and its development and for technological management. This institution must provide a solid administrative and organizational structure, which orients, facilitates and designs the generation of knowledge.

This administrative platform must strengthen the accounting and administrative management departments, look after accomplishing methods pertinent to the organizational design, and respond to the legal and tributary requirements of this legal body, among others.

The strategy CEAZA has designed for the medium term shows the center as a national and international reference institution in the area of investigation in arid zones, which will increase its scientific productivity in quality and quantity. Furthermore, it will increase the impact over the territory where it is located.

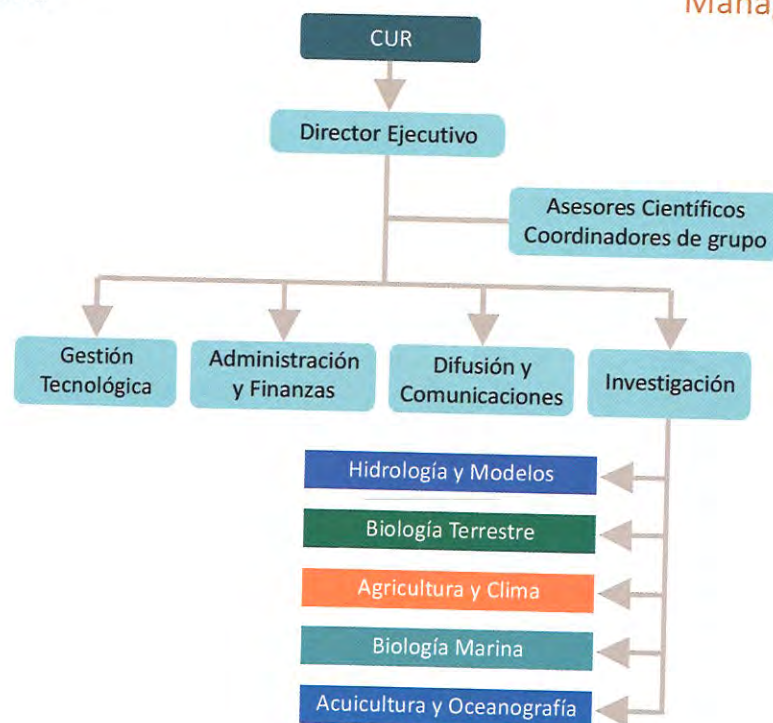


Estructura Organizacional / Organizational Structure



La Organización

Organigrama



Management structure

The organization

Reseñas de estamentos del CEAZA

Directorio (CUR)

El Consejo de Unidad Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CUR), Directorio del CEAZA, es la entidad encargada de direccionar estratégicamente a la Institución, y velar por los intereses y sustentabilidad del Centro. El CUR esta compuesto por:

- Tres representantes del Gobierno Regional de Coquimbo;
- Un representante de la Universidad de La Serena;
- Un representante de la Universidad Católica del Norte-Sede Coquimbo.
- Un representante del Instituto de Investigaciones Agropecuarias;
- Una personalidad del ámbito científico y tecnológico regional;
- Una personalidad del ámbito económico y social regional.

Review of CEAZA bodies

Board of Directors (CUR)

The Consejo de Unidad Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CUR) [Regional Unity Council for Scientific and Technologic Development], CEAZA's Board of Directors, is the body in charge of strategic leadership of the institution, and of look after the interests and sustainability of the Center. CUR is comprised by:

- Three representatives from Coquimbo Regional Government
- One representative from Universidad de La Serena
- One representative from Universidad Católica del Norte Sede Coquimbo
- One representative from Instituto de Investigaciones Agropecuarias
- One representative from the regional scientific and technologic field
- One representative from the regional economical and social field

La Organización

Integrantes actuales del Directorio:

Presidente: Luis Moncayo M., Vicerrector Universidad Católica del Norte - Sede Coquimbo.

Directores: Sra. Raquel Oyarzún, representante del Gobierno Regional de Coquimbo; Sra. Viviana Rebufel, representante CONICYT; Sra. Ivonne Etchepare, representante del ámbito Económico y Social; Sr. José Fernández, Consejero Regional; Sr. Pablo Muñoz, Consejero Regional; Sr. Roberto Rojas, en representación del Sr. Nibaldo Avilés, Universidad de La Serena; Sr. Carlos Quiroz, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA - Intihuasi); Sr. Ulises Contador, personalidad del ámbito Científico y Tecnológico Regional; Secretario: Pablo Álvarez, Director Ejecutivo CEAZA; Secretario subrogante: Claudio Vásquez, Gerente CEAZA.



De izquierda a derecha / From left to right: C. Vásquez, I. Etchepare, R. Rojas, V. Rebufel, J. Fernández, P. Álvarez, R. Oyarzún, C. Quiroz, L. Moncayo.

Asesores Científicos / Coordinadores de Línea

El grupo de Asesores Científicos del CEAZA, está compuesto por los 5 coordinadores de las líneas de investigación del Centro, el Sub-Director Ejecutivo, el Gerente de Gestión Tecnológica y un representante de los investigadores contratados por el CEAZA. Su rol es concertar las actividades de investigación y asesorar en temas científicos al Director Ejecutivo del Centro.

Los integrantes actuales del grupo de Coordinadores de Línea son:

Sub Director: Dr. Julio R. Gutiérrez.

Coordinadores de Línea: Dr. Francisco A. Squeo, Coordinador Biología Terrestre; M.Sc. Antonio Ibacache, Coordinador Agricultura y Clima; Dra. Sonia Montecinos, Coordinadora Hidrología y Modelos; Dr. Eduardo Pérez, Coordinador Acuicultura y Oceanografía; Dr. Guillermo Luna, Coordinador Biología Marina; Gerente de Gestión Tecnológica: M.Sc. Claudio Vásquez P.; Representante Investigadores CEAZA: Dra. Katherina Brokordt.

The organization

Current members of the Board of Directors:

President: Luis Moncayo M., Vice-Rector Universidad Católica del Norte - Sede Coquimbo.

Directors: Mrs. Raquel Oyarzún, representative from Gobierno Regional de Coquimbo; Mrs. Viviana Rebufel, representative CONICYT; Mrs. Ivonne Etchepare, representative from the social and economic field; Mr. José Fernández, Consejero Regional; Mr. Pablo Muñoz, Consejero Regional; Mr. Roberto Rojas, representing Mr. Nibaldo Avilés, Universidad de La Serena; Mr. Carlos Quiroz, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA - Intihuasi); Mr. Ulises Contador, leading figure from the Regional Scientific and Technologic field; Secretary: Pablo Álvarez, Executive Director of CEAZA; Surrogate secretary: Claudio Vásquez, CEAZA CEO.

Science Consultants / Line Coordinators

CEAZA's group of science consultants is comprised by the 5 coordinators of the research lines of the Center, the Executive Sub Director, the Technology Management CEO and a representative of the researchers hired by CEAZA. Their role is to agree the research activities and to consult the Executive Director in scientific issues.

The current members of the Line Coordinators group are:

Sub Director: Dr. Julio R. Gutiérrez.

Line Coordinators: PhD. Francisco A. Squeo, Terrestrial Biology Coordinator; M.Sc. Antonio Ibacache, Agriculture and Climate Coordinator; PhD. Sonia Montecinos, Hydrology and Modeling Coordinator; PhD. Eduardo Pérez, Aquaculture and Oceanography Coordinator; PhD. Guillermo Luna, Marine Biology Coordinator; Technology Management CEO: M.Sc. Claudio Vásquez P.; CEAZA Researchers Representative: PhD. Katherina Brokordt.

Gestión y Transferencia de la Investigación

Las funciones que actualmente desarrolla esta Unidad transversal, corresponden a la puesta en valor de los impactos que, la investigación realizada por CEAZA, genera en los sectores productivos, ambientales y sociales de las zonas áridas del norte de Chile.

De esta manera, esta Unidad intenciona el intercambio entre distintos actores relacionados a la Ciencia y Tecnología, los que se encuentran representados por Universidades y Centros de Investigación, Empresas, y Agencias del sector público. Dicha interacción, de carácter sistémico, aborda la relación entre estos componentes y el entorno territorial con el que conviven, ya sea de carácter político, económico, social y/o tecnológico.

Además, aborda la tarea de vincular las necesidades y requerimientos de los sectores socio-productivos de la Región de Coquimbo, con la Generación de Conocimiento que el CEAZA desarrolla en sus cinco líneas de investigación científica. En este sentido, el nivel de crecimiento que el Centro ha experimentado desde la fecha de su fundación, ha permitido un fuerte incremento en el número de proyectos adjudicados asociados a empresas de los sectores agrícola, acuícola y minero, siendo un componente importante los proyectos de innovación tecnológica o de impacto en las cadenas productivas relacionadas a estos sectores.

Entre las actividades que esta Unidad desarrolla se encuentran: Prospectiva y Vigilancia Tecnológica, Estudios de Mercado, Formulación y Evaluaciones Económicas de Proyectos de I+D, Apoyo a la Difusión y Transferencia de Resultados de Investigación, Planes de Negocio, Diseño y Elaboración de Estrategias de Transferencia del Conocimiento hacia los sectores productivo y público.

Debido a las etapas en que se encuentran los proyectos en ejecución del CEAZA, las actividades que tienen relación con la elaboración de modelos y planes de negocios, valorización del conocimiento, estrategias de apropiabilidad y transferencia de la tecnología, se incrementarán en el quinquenio 2008 - 2013, debiendo fortalecer aún más la relación INVESTIGACIÓN EMPRESA y la generación de Redes de Conocimiento.

Research Management and Transference

The current functions developed by this transference Unit are incumbent to the setting the value of the impacts that CEAZA research generates in the productive, environmental and social areas of the arid zones on North Chile.

Therefore, this Unit will facilitate the interchange between the different actors related with Science and Technology, who are represented by Universities and Research Centers, Enterprises and Agencies of the public area. Such systemic interaction addresses the relationship between these components and the territorial environment in which they are inserted, whether political, economical, social and/or technological in nature.

Furthermore, it addresses the task of relating the needs and requirements of the social-productive areas of the Region of Coquimbo, with the generation of knowledge CEAZA develops on its five lines of scientific research. In this sense, the level of growth the Center has developed since its creation has allowed a strong increase in the number of projects awarded that are associated with enterprises related to the agricultural, aquaculture and mining areas, being an important component the technology innovation or impact in the productive chains related to these areas projects.

Among the activities developed by this Unit are: Prospective and Technology Surveillance, Market Studies, Formulation and Economic Evaluation of Projects R+D, Support Diffusion and Transference of Research Results, Business Plans, Design and Elaboration of Knowledge Transference to the productive and public areas Strategies.

Due to the stages in which the CEAZA projects under execution are at, the activities related to the elaboration of models and business plans, knowledge value, proprietary status and transference of technology strategies, will increase during the five year period of 2008 - 2013, which calls for a strengthening of the relationship RESEARCH ENTERPRISE and the generation of Knowledge Networks.



MSc. Claudio Vásquez
Gerente CEAZA
claudio.vasquez@ceaza.cl



Valeria Briones
Gestión tecnológica
valeria.briones@ceaza.cl



Carolina Torres
Gestión tecnológica
carolina.torres@ceaza.cl

Administración y Finanzas

Personal altamente calificado aborda la administración del Centro, actividades de soporte y de apoyo a la labor de investigación, difusión y gestión tecnológica.

Una adecuada administración de los recursos humanos y económicos del Centro es una tarea importante para el correcto funcionamiento de una institución, por lo tanto, una adecuada definición de roles, el diseño y control en el cumplimiento de procedimientos administrativos, junto con responder a los requerimientos legales y tributarios propios de una Corporación de Derecho Privado representan los principales desafíos que el CEAZA tiene en esta Unidad.

Es importante destacar, que todas las actividades que este grupo humano desarrolla, dinamizan la producción científica de nuestros investigadores y potencia el vínculo que el trabajo de investigación mantiene con todo el quehacer de la sociedad.

Management and Finances

Management of the Center, supporting and backing for the research, diffusion and technology management activities are performed by highly qualified personnel.

An appropriate management of human and economic resources of the Center is an important task for the correct functioning of an institution, therefore, an adequate role definition, design and control of the accomplishment of administrative procedures, together with meeting the legal and tributary requirements inherent to a Corporación de Derecho Privado represent the main challenges CEAZA faces in this Unit.

It is important to point out that all the activities this group develops, add dynamism to the scientific productiveness of our researchers and, as a result, facilitate relationships between research and society.



Dr. Pablo Álvarez
Director Ejecutivo CEAZA
pablo.alvarez@ceaza.cl



Dr. Julio R. Gutiérrez
Subdirector Ejecutivo CEAZA
jgutier@userena.cl



Carola Urquieta
Secretaría Ejecutiva
carola.urquieta@ceaza.cl



Jeannette Rojas
Contadora
jerojas@userena.cl



Claudia Castillo
Asistente Dirección
claudia.castillo@ceaza.cl



Gabriela Reyes
Secretaría
gabriela.reyes@ceaza.cl



Danny Carvajal
Asistente
danny.carvajal@ceaza.cl

Difusión y Comunicaciones

El área de difusión científica del CEAZA, tienen como objetivo mostrar el quehacer científico y sus resultados a la comunidad de la Región de Coquimbo, promover la conservación de los ecosistemas locales y patrimonio natural, tanto en términos ecológicos como culturales.

La unidad desarrolla charlas sobre temas científicos a la comunidad escolar, actividades de divulgación y valoración del entorno local. También elabora material de divulgación y extensión. Se desarrollan talleres sobre biodiversidad y ciencia, dirigidos tanto a público escolar como a guardaparques y comuneros agrícolas.

Su propósito es extender el conocimiento científico generado a los distintos públicos. Además, transfiere el conocimiento generado sobre las características biológicas, ecológicas y culturales que caracterizan el territorio donde vivimos.

A través de las actividades que desarrolla esta unidad acercamos la investigación científica a la comunidad. Así acortamos la brecha entre ciencia y sociedad. Una sociedad más informada acerca de su entorno cotidiano y el desarrollo científico local, es una sociedad más reflexiva a la hora de optar por distintas opciones de desarrollo.

El conocer el entorno local aporta a la valoración ambiental y a la conservación de los ecosistemas y el uso sustentable de ellos, con prácticas de manejo y tecnologías nuevas, armónicas con nuestro marco natural, en base al conocimiento científico generado, al ancestral de las comunidades locales y a la ética.

El área de difusión científica del CEAZA, tiene una alianza estratégica con el Programa de Difusión de la Ciencia del Instituto de Ecología y biodiversidad (IEB), fortaleciéndose mutuamente en la tarea de difundir hallazgos de la investigación.



M.Sc. Claudia Hernández
Difusión Científica
claudia.hernandez@ceaza.cl



Mónica Jofré
Diseñadora Gráfica
jofre.monica@gmail.com



Patricio Jofré
Periodista
patricio.jofre@ceaza.cl

Diffusion and Communications

The main objective of CEAZA scientific diffusion area is to show the scientific work and its results to the community of the Region of Coquimbo, to promote the conservation of local ecosystems and natural heritage, both in ecology and cultural terms.

This unit organizes talks about scientific subjects to primary and high schools, popular activities and valorization of the local environment. It also elaborates material for science outreach. It carries out workshops over biodiversity and science, oriented towards schools, foresters and agriculture groups.

Its purpose is to extend generated scientific knowledge to the various audiences. Also, it transfers knowledge generated about biological, ecological and cultural characteristics of the territory we are inserted in.

Through the activities developed by this unit we create a closer relationship between scientific research and the community, thus, shortening the gap between science and society. A society more informed about its everyday environment and the local scientific development is a more reflective one when it comes to choosing among different development options.

Knowing the local environment helps environmental valuation and conservation of ecosystems and their sustainable use, with best managerial practices and new technologies, in harmony with our natural frame, based on the generated scientific knowledge, the local communities heritage and ethics.

CEAZA scientific diffusion area keeps a strategic alliance with Programa de Difusión de la Ciencia del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), which strengthens each other in the task of making public research findings.





En función del objetivo institucional, se han definido 5 líneas de investigación: Biología Terrestre, Agricultura y Clima, Hidrología y Modelos, Acuicultura y Oceanografía, y Biología Marina. Estas áreas han dado cuerpo a los grupos de trabajo conformados por investigadores institucionales (de las entidades consorciadas) y personal íntegramente CEAZA, que constituyen una plataforma científica del más alto nivel.

Los objetivos específicos de investigación CEAZA son:

1. Estudiar el ciclo hidrológico a nivel local y regional para entender la dinámica del balance hídrico en zonas áridas.
2. Estudiar los efectos de la variación climática e hidrológica interanual sobre la productividad de los principales ecosistemas naturales y bajo cultivo de zonas áridas.
3. Integrar los modelos climáticos-hidrológicos para la evaluación de los impactos de posibles escenarios El Niño/ Oscilación del Sur/Cambio Climático Global (ENOS/CCG) sobre la productividad biológica en zonas áridas.
4. Generar modelos conceptuales y estrategias de conservación y desarrollo sostenible para los principales sistemas ecológicos y productivos de zonas áridas.
5. Ser un centro asesor en el ámbito de la ciencia y tecnología regional para la toma de decisiones en la planificación del territorio de zonas áridas.

El cumplimiento de estos objetivos, es posible gracias al trabajo multidisciplinario desarrollado por los grupos de investigación del CEAZA



According to the institutional goal, 5 lines of research have been defined: Terrestrial Biology, Agriculture and Climate, Hydrology and Modeling, Aquaculture and Oceanography, and Marine Biology. These areas have formed the work groups constituted by institutional researchers (from the consortia bodies) and CEAZA personnel, which constitutes a high level scientific platform.

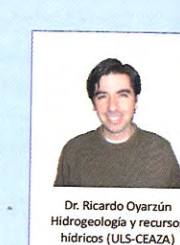
CEAZA specific research objectives are:

1. Studying the hydrological cycle on a local and regional level in order to understand the dynamics of the hydrological balance in arid zones.
2. Studying the effects of climatic and hydrological interannual variations over the productivity of the main natural and under culture ecosystems in arid zones.
3. Integrating the climatic hydrological models to evaluate the impacts of possible ENSO / GCC scenarios over the biological productivity in arid zones.
4. Generating conceptual models, and preservation and sustainable development strategies for the main ecological and productive systems in arid zones.
5. Becoming an advising center in the regional science and technology field for the decision-making in the arid zones territory planning.

Accomplishing these objectives has been made possible thanks to the multidiscipline work developed by CEAZA research groups-



Grupo de Investigación Hidrología y Modelos



Las líneas de investigación del grupo Hidrología y Modelos (H+M) están enfocadas al estudio del ciclo hidrológico en zonas áridas y semiáridas, con especial atención en la franja 27° - 33° S de Chile.

Se estudia la nieve, los glaciares, las aguas superficiales y subterráneas, tanto en relación a su cantidad como a su calidad. También se observan los componentes atmosféricos del ciclo hidrológico (humedad atmosférica, precipitaciones, sistemas meteorológicos asociados) e impacto del cambio en el uso del suelo en el clima local. El grupo H+M realiza investigaciones y estudios de interés científico y aplicado.

Los proyectos de esta área abarcan materias tan diversas como calidad de aguas, modelación de fenómenos atmosféricos e hidrológicos, evaluación de potencial eólico, sistemas de programación de riego para la agricultura, gestión integrada de cuencas y optimización de la gestión del recurso hídrico.

De esta forma, se busca compatibilizar el desarrollo de la investigación científica, con la obtención de conocimientos prácticos sobre la dinámica y las características del recurso hídrico de la Región de Coquimbo, que son de utilidad directa para el mundo productivo y los habitantes de la zona.

Research Group

Hydrology and Modelling

The hydrology and modelling group (H+M) focuses on the research of the hydrologic cycle in arid and semiarid zones, paying special attention to the stripe 27° - 33° S of Chile.

Snow, glaciers, superficial and underground waters are studies, both in quantity and in quality. Also, the atmospheric components of the hydrological cycle (atmospheric humidity, precipitation, associated meteorology systems and their impacts on local climate). The group of H+M carries out research and study of scientific interest and application.

Their projects range from different matters, such as water quality, atmospheric and hydrology phenomenon modelling, assessment of the eolic potential, watering planning system for agriculture and optimization of the hydric resource management.

In this way, they are trying to harmonize research development with the gain of practical knowledge about the dynamics and characteristics of the hydric resource of the Region of Coquimbo, which is directly useful for the productive area and the inhabitants of the region.

Grupo de Investigación

Hidrología y Modelos

Investigadores Asociados: Dra. Inge Bischoff-Gauss (FZK, Alemania, Computación científica), Dr. Norbert Kalthoff (FZK, Alemania, Meteorología de capa límite), Dr. Hugo Maturana (ULS, Química ambiental), Dr. Ricardo Muñoz (U de Chile, meteorología), Dr. Jorge Oyarzún (ULS, Geología y geoquímica), Dr. Gerhard Strauch (UFZ, Alemania, Calidad de Aguas y Análisis Isotópico).

Alumnos / Students: Doctorado en Modelamiento de Recursos Hídricos en el contexto del CCG (Maxime Souvignet), Doctorado en Espaces, Cultures et Sociétés (Sandrine Corso), Magíster en Gestión Global del Agua (Emmanuel Braun), Ingeniería Agronómica (Raúl Díaz, Marion Briens, Evelyn Álvarez), Ingeniería Civil Ambiental (Emilio Lazo, César Pérez Valdivia, Juan Rivera, Carla Lostarnau, Esteban Dettwiller, Fernando Marin, Claudia Pizarro), Ingeniería Civil Mecánico (Rodrigo Geraldo), Ingeniería Ejecución Minas (Carlos Plaza).

Líder de Grupo: Dra. Sonia Montecinos
Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas
Universidad de La Serena.
Colina El Pino s/n, Casilla 599, La Serena, Chile.
Teléfono +56 (51) 204378 - Fax: 334741

Research Group

Hydrology and Modelling

Associate Researchers: Ph.D. Inge Bischoff-Gauss (FZK, Germany, Science Informatic), Ph.D. Norbert Kalthoff (FZK, Germany, Limit layer Meteorology), Ph.D. Hugo Maturana (ULS, environment chemistry), Ph.D. Ricardo Muñoz (U de Chile, Meteorology), Ph.D. Jorge Oyarzún (ULS, Geology and geochemistry), Ph.D. Gerhard Strauch (UFZ, Germany, Water quality and Isotopic Analysis).

Ayudantes de Proyecto / Project Assistants: Jimena Cortés, Valeria Briones, Helda Gerardo, Marcelo Ibarra y Cristian Orrego.

Group Leader: Ph.D. Sonia Montecinos
Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas
Universidad de La Serena.
Colina El Pino s/n, Casilla 599, La Serena, Chile.
Phone +56 (51) 204378 - Fax: 334741





Dr. Francisco A. Squeo
Ecofisiología vegetal
(ULS-CEAZA)
f_squeo@userena.cl



MSc. Arturo Cortés
Ecofisiología animal
(ULS-CEAZA)
acortes@userena.cl



Dr. Julio Gutiérrez
Ecología vegetal
(ULS-CEAZA)
jgutier@userena.cl



Dr. Antonio Maldonado
Paleoclimatología
(CEAZA)
amaldonado@ceaza.cl



Dr. Enrique Martínez
Ecología Funcional
(CEAZA)
enrique.martinez@ceaza.cl



Dra. Ximena Moncada
Mejoramiento vegetal
(CEAZA)
ximena.moncada@ceaza.cl



Dr. J. Enrique Novoa
Geografía física - SIG
(ULS-CEAZA)
jnovoa@userena.cl



MSc. David López
Profesional SIG
d_lopez@userena.cl



Dra. Viviana Órdenes
Genética vegetal
(CEAZA)
viviana.ordenes@ceaza.cl



MSc. Karine Orth
Hidrobiología
(CEAZA)
karine.orth@ceaza.cl



Dr. Yann Tracol
Ecología funcional
(CEAZA)
yann.tracol@ceaza.cl



Dr. Andrés Zurita
Genética vegetal
(CEAZA)
andres.zurita@ceaza.cl



Evelyn Álvarez
Técnico BT
evelincitaa@gmail.com



Dr. Rodrigo Álvarez
Genética vegetal
(CEAZA)
rodrigo.alvarez@ceaza.cl



Bárbara Durán
Genética vegetal
barbaritaduran@gmail.com



Leticia González
Técnico BT
leti.ale@gmail.com



Karina Martínez
Profesional BT
karinamartinez@yahoo.com



MSc. Alejandra Milla
Biología molecular de plantas
(CEAZA)
alejandra.milla@ceaza.cl



Joaquín Morales
Técnico BT
joaquin.morales@ceaza.cl



Marta Vargas
Técnico BT
mvargassep@yahoo.es



Enrique Veas
Profesional BT
agrovision@gmail.com



Gonzalo Vera
Técnico BT
gveraj.ceaza@gmail.com

Biología Terrestre aborda estudios sobre factores que determinan la biodiversidad y productividad en las zonas áridas, así como su variación temporal y espacial. Se utilizan enfoques paleoclimáticos, biogeográficos, ecológicos, ecofisiológicos, genéticos, y de la biología de la conservación.

El grupo cuenta con 3 laboratorios de investigación en la Universidad de La Serena. Los laboratorios de Sistemas de Información Geográfica (SIG), de genética molecular y de ecología funcional.

Su actividad lo vincula con el sector productivo, principalmente el agropecuario. Por otro lado, los estudios ecológicos y de biología de la conservación aportan al desarrollo sustentable en zonas áridas.

Terrestrial Biology addresses studies on factors determining biodiversity and productivity in arid zones, as well as the temporal and spatial variation. Paleoclimatic, biogeography, ecologic, genetic and biology approaches are used.

The group has three research laboratories in Universidad de La Serena. These are: laboratory of Geographic Information Systems (GIS), molecular genetics and functional ecology.

Their activity relates them with the productive area, especially to the agricultural area. Also, ecology and biology of conservation studies contribute to the sustainable development in arid zones.

Los modelos conceptuales y matemáticos de las oscilaciones climáticas sobre la productividad en ambientes terrestre naturales, integrarán nuevos niveles de información para evaluar consecuencias del Cambio Climático Global a una escala regional. De esta forma, se genera información para la toma de decisiones que impactan en la productividad del ambiente terrestre y en la calidad de vida de las poblaciones locales.

Investigadores Asociados: MSc Lorgio Aguilera (ULS, Microbiología de suelos), Prof. Gina Arancio (ULS, Taxonomía vegetal), Dr. Ramón Aravena (U Waterloo, Canadá, Hidrología isotópica), Dra. Claire Billot (CIRAD Montpellier, Francia, Genética vegetal), Dr. Lohengrin Cavieres (U Concepción-IEB, Ecología vegetal), Dr. Amadou Coulibaly (U Mali, entomología), Dr. James R. Ehleringer (U of Utah, USA, Ecología vegetal), Dra. Milena Holmgren (Wageningen U, Holanda, Ecología), MSc Carmen B. Jorquera (ULS, Agricultura orgánica), Dra. Mary T. Kalin (U Chile-IEB, Ecología vegetal), Dr. Douglas Kelt (U California, Davis, USA, Ecología), Dr. Peter Merserve (Northern Illinois U., USA, Zoología), Dr. Raúl Moreno (ULS, Genética vegetal), Dr. Osvaldo Muñiz (ULS, Geografía Económica), Dr. Francisco Pugnaire (EEZA-Almería, CSIC, España, Ecología Vegetal), Dr. Barry Warner (U Waterloo, Canadá, Ecología vegetal).

Alumnos / Students: Doctorado en Agronomía (Francisco Fuentes), Doctorado en Educación (Rodrigo Callejas), Doctorado en Informática (Tito Valenzuela), Magíster en Ciencias Biológicas c/m Ecología de Zonas Áridas (Cecilia Gutiérrez, Diana Espinoza, Edgar Pujado, Edgar Rozas, Erika Hanshing, Felipe Cortés, Gonzalo Vera, Joaquín Morales, Luis Letelier, Luis Martínez, María de los Ángeles Moreno, Mario León, Nancy Olivares, Olivier Chirpaz, Paola Vargas, Patricio García, Rodrigo Estévez), Ingeniería Agronómica (Adriana Covarrubias, Bárbara Durán, Camilo Alfaro, Carla Saguas, Carola Contreras, Carolina Barrera, Carolina Cornejo, Claudia Campillay, Claudio Gaete, Daniela Cortés, Danny Carvajal, Daysi Díaz, Enrique Veas Francisco Peralta, Hernán Cortés, Joaquín Morales, Johanna Navarro, Juan Carlos Peralta, Julio Salinas, Karina Martínez, Katherine Rojas, Marisol Herrera, Miguel Galleguillos, Ondina Riquelme, Pablo Toro, Rocío Díaz, Rodrigo Álvarez, Sergio Fuentes, Susana Gómez), Ingeniería Comercial (Leticia Reyes, Milca Morales), Ingeniería en Alimentos (Mauricio Díaz).

Líder de Grupo: Dr. Francisco A. Squeo
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,
Universidad de La Serena.
Colina El Pino s/n, Casilla 599, La Serena, Chile.
Teléfono +56 (51) 204369 - Fax: 204383

Conceptual and mathematical models of climatic oscillations over productivity in natural terrestrial environments will compose new levels of information to evaluate the consequences of Global Climatic Change on a regional scale. In this way, information is generated for the decision-making impacting productivity of terrestrial environment and in the quality of life of local population.

Associate Researchers: MSc Lorgio Aguilera (ULS, Soil Microbiology), Prof. Gina Arancio (ULS, Plant Taxonomy), Ph.D. Ramón Aravena (U Waterloo, Canada, Isotopic Hydrology), Ph.D. Claire Billot (CIRAD Montpellier, France, Plant Genetics), Ph.D. Lohengrin Cavieres (U Concepción-IEB, Plant Ecology), Ph.D. Amadou Coulibaly (U Mali, Entomology), Ph.D. James R. Ehleringer (U of Utah, USA, Plant Physiological Ecology), Ph.D. Milena Holmgren (Wageningen U, Holland, Ecology), MSc Carmen B. Jorquera (ULS, Organic agriculture), Ph.D. Mary T. Kalin (U Chile-IEB, Plant Ecology), Ph.D. Douglas Kelt (U California, Davis, USA, Ecology), Ph.D. Peter Merserve (Northern Illinois U., USA, Zoology), Ph.D. Raúl Moreno (ULS, Plant Genetic), Ph.D. Osvaldo Muñiz (ULS, Economy geography), Ph.D. Francisco Pugnaire (EEZA-Almería, CSIC, Spain, Plant Ecology), Ph.D. Barry Warner (U Waterloo, Canada, Plant Ecology).

Ayudantes de Proyectos / Project Assistants: Evelyn Álvarez, Sebastián Álvarez, Danny Carvajal, Alex Cea, Bárbara Durán, Marco Figueroa, Leticia González, Eric Ibacache, Anita León, Alejandra Milla, Juan Monárdez, Jorge Muñoz, José Reyes, Edgar Rozas, Hernán Vásquez y Héctor Veas.

Group leader: Dr. Francisco A. Squeo
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,
Universidad de La Serena.
Colina El Pino s/n, Casilla 599, La Serena, Chile.
Telephone +56 (51) 204369 - Fax: 204383





El grupo de Agricultura y Clima investiga sobre la influencia de factores climáticos y edáficos en el comportamiento fisiológico-productivo de los principales frutales de la Región de Coquimbo. Este conocimiento contribuye a desarrollar prácticas de manejo apropiadas a la zona de estudio. También se preocupa de conservar ex situ y usar en forma sustentable los recursos genéticos vegetales, tanto nativos como cultivados. El propósito es proporcionar alternativas productivas para las zonas áridas, usando recursos fitogenéticos. Además, busca homogenizar la calidad y cantidad de información meteorológica en la región, mediante la instalación de redes que informen a la comunidad y agricultores para el manejo de sus cultivos.

La vinculación con el sector privado se realiza a través de proyectos que resuelven problemas agrícolas y de otras actividades productivas. La mayor parte de la investigación se realiza en propiedad privada y continuamente se programan actividades de transferencia de tecnología. El grupo mantiene una estrecha relación con organizaciones locales, provinciales y regionales que apoyan sus propuestas de investigación y desarrollo.

Los resultados de las investigaciones contribuyen a proteger el patrimonio fitogenético, mejorar los sistemas frutícolas productivos y optimizar las labores de manejo, disminuyendo costos y protegiendo el medio ambiente.

The Agriculture and Climate group does research in the influence of climatic and edaphic factors over the physiology-productive behavior of the main fruit trees of Coquimbo Region. This knowledge contributes to develop adequate handling practices for the area of study. It also considers the ex situ conservation and sustainable use of genetic plant resources, both native and under crop. The objective is to develop new production alternatives for arid zones, using phytogenetic resources. Also, it seeks to level down quality and quantity of meteorology information in the region, by means of the installation of networks which provide the community and farmers with information to handling of their crops.

The relationships with the private area are established through projects that intend to resolve agriculture problems and other productive activities. The largest part of research is done in private property and is technology transference activities are continually programmed. The group keeps a close relationship with local, province and regional organizations that support their research and development proposals.

The research results would contribute to protect the phytogenetic heritage and to improve the fruit agriculture according to climate conditions and, in this way, optimize the management job, minimizing the costs and protecting the environment.

Grupo de Investigación

Agricultura y Clima

Investigadores Asociados: Dr. Didier Bazile (CIRAD Montpellier, Francia, Agroecología), Dr. Leoncio Martínez (INIA, Riego), Dr. Raúl Meneses (INIA, Producción animal y forrajeras), MSc Alfonso Osorio (INIA, Riego), Dr. Hugh Pritchard (RBG Kew, UK, Fertilidad de suelo y nutrición), MSc Carlos Sierra (INIA, Fertilidad de suelo y nutrición).

Alumnos / Students: Magíster en Gestión Global del Agua (Emmanuel Braun), Meteorología (Claudio Tapia Castro), Ingeniería Agronómica (María Isabel Carrasco, Jaqueline Pizarro, Jorge Gutiérrez, José Miguel Contador, Daniela Collao H, Maritza Araya, Marcela González).

Líder de Grupo: M.Sc. Antonio Ibacache
Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Intihuasi.
Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile.
Teléfono +56 (51) 223290 - Fax: 227060

Research Group

Agriculture and Climate

Associated Researchers: Ph.D. Didier Bazile (CIRAD Montpellier, France, Agroecology), Ph.D. Leoncio Martínez (INIA, Irrigation), Ph.D. Raúl Meneses (INIA, animal and forage production), MSc Alfonso Osorio (INIA, Irrigation), Ph.D. Hugh Pritchard (RBG Kew, UK, Soil fertility and nutrition), MSc Carlos Sierra (INIA, Soil fertility and nutrition).

Asistentes de Investigación / Project Assistants: Cristian Orrego, Jimena Cortés, Jorge Arévalo y Jorge Mora.

Group leader: M.Sc. Antonio Ibacache
Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Intihuasi.
Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile.
Teléfono +56 (51) 223290 - Fax: 227060





Dr. Guillermo Luna-Jorquera
Ecofisiología y Bioenergética
(UCN-CEAZA)
gluna@ucn.cl



Dr. Bernardo Broitman
Ecología, evolución y biología
marina (CEAZA)
bernardo.broitman@ceaza.cl



Dr. Carlos Gaymer
Conservación y Ecología
Marina (UCN-CEAZA)
cgaymer@ucn.cl



Dra. Pilar Haye
Genética Evolutiva,
Sistemática y Taxonomía
(UCN-CEAZA) phaye@ucn.cl



Dr. Marcelo Rivadeneira
Ecología Marina
(CEAZA)
mrivadeneira@ucn.cl



Dr. Martin Thiel
Ecología y biodiversidad de
invertebrados marinos (UCN-
CEAZA) thiel@ucn.cl



Dr. Julio A. Vásquez
Ecología y Conservación
Marina (UCN-CEAZA)
jvasquez@ucn.cl



MSc. JM Alonso Vega
Técnico BM
avega@ucn.cl

Las principales actividades de investigación de este grupo se relacionan con la biología de organismos marinos, la ecología de ambientes costeros, la biodiversidad, la genética evolutiva y la conservación marina.

Su objetivo es generar conocimiento para comprender el funcionamiento del ecosistema marino, aportando información relevante para la toma de decisiones que impactan en la productividad del ambiente marino y en la calidad de vida de las personas.

El ambiente marino costero es usado en una gran variedad de formas. La explotación de recursos de interés económico, las actividades de ecoturismo y recreación, la descarga de efluentes urbanos y el transporte de carga, impactan en diversas formas y grados en el ambiente y los organismos que lo habitan.

Frente al desafío de mejorar calidad de vida de la población humana, la conservación y preservación de especies y ambientes es clave para un desarrollo sustentable que asegure esta aspiración.

Además, en el actual escenario mundial, la inserción de nuestro país en los mercados internacionales está sujeta al cumplimiento progresivo de exigencias y regulaciones de conservación y protección del ambiente.

The main research activities of this group are related with biology in marine organisms, ecology of coastal environments, biodiversity, evolution genetics and marine conservation.

Their objective is to generate knowledge to better understand the operation of marine ecosystems, supplying relevant information for the decision-making impacting the productivity of marine environments and, therefore, the quality of life of people.

The coast marine environment is used in a great variety of ways by a large number of users. Economic interest resources exploitation, ecotourism and recreation activities, the discharge of urban effluents, and goods transport, impact in different ways and degrees the environment and the inhabiting organisms.

Facing the legitimate right to aim at a better life quality of a growing human population, we must be aware that conservation and preservation of species and environments is key to achieve a sustainable development ensuring a better quality of life of people.

Under the current world scenario the insertion of our country in international markets is bound to the progressive accomplishing of requirements and the conservation and protection of the environment regulations.

Grupo de Investigación

Biología Marina

Investigadores Asociados: Dr. Patricio Camus (UCSC, Ecología de macroalgas), Dr. Richard Ellis (U of Reading, UK, Ecología marina), Dra. Lara Ferry-Graham (California State U, USA, Ecología trófica de peces), Dra. Rosa Garay-Flühmann (UCN, Sociología ambiental y ecología social), Dr. Michael Graham (California State U, USA, Ecología), Dr. Larry Harris (U New Hampshire, USA, Ecología marina y especies invasivas), Dr. John Himmelman (U Laval, Canadá, Ecología marina y comportamiento animal), Dr. Stephen Jewett (U Alaska, USA, Ecología y conservación de comunidades marinas), Dr. Arnoldo Valle-Levinson (Old Dominion, USA, Ecología vegetal).

Alumnos / Students: Doctorado en Acuicultura (Sabrina Marín), Magíster en Ciencias del Mar (Jorge Barrios, Juan Alonso Vega, Alejandro Pérez Matus, Nelson Valdivia, Erasmo Macaya, Iván Hinojosa, Andrea Varela, Sebastián Hernández, Maritza Cortés, Galaxia Cortés, Debora Schiappacasse), Biología Marina (Daniela Díaz, Ursula Rojas, Gabriela Núñez, Jennifer Roco, Cristian Mónaco, Karla Ordenes, Pabla Ugalde, Leonardo Miranda, Juan Pablo Sáez, Sergio Marchant, Alex Albailay, Luis Patricio Soto).

Líder de Grupo: Dr. Guillermo Luna
Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar,
Universidad Católica del Norte.
Larrondo 1281, Casilla 117, Coquimbo, Chile.
Teléfono +56 (51) 209816 - Fax: 209812

Research Group

Marine Biology

Associate Researchers: Ph.D. Patricio Camus (UCSC, Macroalgae ecology), Ph.D. Richard Ellis (U of Reading, UK, Marine ecology), Ph.D. Lara Ferry-Graham (California State U, USA, Trophic Ecology of fish), Ph.D. Rosa Garay-Flühmann (UCN, Environment Sociology and Social Ecology), Ph.D. Michael Graham (California State U, USA, Ecology), Ph.D. Larry Harris (U New Hampshire, USA, Marine Ecology and Invasive species), Ph.D. John Himmelman (U Laval, Canada, Marine Ecology and Animal behavior), Ph.D. Stephen Jewett (U Alaska, USA, Ecology and marine communities conservation), Ph.D. Arnoldo Valle-Levinson (Old Dominion, USA, Plant Ecology).

Ayudante de Proyectos / Project Assistants: Iván Hinojosa, Erasmo Macaya, Sergio Marchant, Karla Ordenes, Antonio López, María Luz Fernández, Claudia Soto, Germán Lira y Macarena Morales.

Group leader: Dr. Guillermo Luna
Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar,
Universidad Católica del Norte.
Larrondo 1281, Casilla 117, Coquimbo, Chile.
Telephone +56 (51) 209816 - Fax: 209812



Dr. Eduardo P. Pérez,
Bioeconomía de recursos
naturales (UCN-CEAZA)
eperez@ucn.cl



Dra. Katherina Brokordt
Ecofisiología marina
(CEAZA)
kbrokordt@ucn.cl



Dr. Germán E Merino
Cultivos Marinos
(UCN-CEAZA)
gmerino@ucn.cl



Dr. Claudio D Miranda
Microbiología Acuática
(UCN-CEAZA)
cdmirand@ucn.cl



Dr. Marcel Ramos
Oceanografía
(CEAZA)
marcel.ramos@ceaza.cl



Dr. Pedro H Toledo
Nutrición Organismos
Marinos (UCN-CEAZA)
ptoledo@ucn.cl



Dr. Federico M Winkler
Genética y Mejoramiento
Organismos Marinos (UCN-
CEAZA) fwinkler@ucn.cl



Dra. Beatriz Yannicelli
Oceanografía
(CEAZA)
beatriz.yannicelli@ceaza.cl



Katherine Jeno
Técnico A y O
kjo001@ucn.cl



Ricardo Rodríguez
Técnico A y O
ricardo.rodriguez@ceaza.cl

La propuesta de Acuicultura y Oceanografía incorpora investigadores que abordan aspectos críticos del desarrollo (alimentación, patología, manejo de poblaciones, técnicas de cultivo e ingeniería de cultivos, estudio de surgencias, bioeconomía acuicola y pesquera). De esta manera, se aporta a la generación de una actividad más amigable con el medio ambiente, económicamente sustentable y preocupada de los factores ambientales.

La acuicultura en Chile está cobrando una creciente importancia como actividad productiva, representando en la actualidad aproximadamente el 50% de las exportaciones del sector pesquero.

Ella se basa fundamentalmente en el cultivo de especies exóticas introducidas (ej. salmónidos, Abalones, Ostra del Pacífico).

También existen crecientes esfuerzos para el aprovechamiento de especies nativas, destacando el cultivo del ostión del norte, pelillo y otras algas, ostra plana, mitilidos, lenguados, cojinoba, puye, merluza, etc.

En tanto, la oceanografía aporta con el conocimiento de variables relacionadas con la productividad biológica y económica. Además, contribuye al sistema de pronósticos CEAZA.

The proposal of the Aquiculture and Oceanography group incorporates researchers that address critical aspects of development (feeding, pathology, handling of populations, crop techniques and engineering, surge studies, aquaculture and fishery bioeconomics).

In this way, contribution is made to generate a more friendly activity with the environment, economically sustainable in time and that incorporates the variables derived from the environment factors in the planning of the activity.

Aquiculture in Chile is gaining a growing importance as a productive activity, currently representing approximately 50% of the fishing sector exporting.

It is basically grounded on the cultivation of induced exotic species (e.g. Salmon, Abalone, Pacific Oyster).

Even though efforts are being made to take advantage of native species, standing out the cultivation of North Scallop and seaweeds, flat oyster, mussels, sole, puye, hake, etc.

Meanwhile, oceanography brings with knowledge of variables related to biological and economic productivity. Also the system contributes CEAZA forecasts.

Investigadores Asociados: Dra. Helga Guderley (U Laval, Canadá, Ecofisiología animal), Dr. Ulrich Zimmermann (U Würzburg, Alemania, Biotecnología de alginatos), Dr. Karin Lohrman, MSc Rodrigo Rojas, Dr Shizuo Akaboshi, Dra Gloria Martínez, Ing. Joel Barraza, Dra Gloria Martínez, MSc. Livia Metifogo, (Universidad Católica del Norte)

Alumnos / Students: Doctorado en Acuicultura (Sabrina Marín, Alfonso Gutiérrez), Doctorado en Biología (Hernán Pérez), Magíster en Ciencias de la Acuicultura (Lorena Astete Espinoza), Magíster en Ciencias del Mar (Nicole Píaget, Álvaro Wilson, Andrea Araya, Erika Hanshing, Javier Álvarez, Javier Chávez, Gabriel González, Orlando Mancilla, Jhon Gajardo, Katherine Jenó), Magíster en Oceanografía (Claudia Valenzuela), Biología Marina (Rodrigo Velásquez, Claudio Zúñiga, Gabriel González Vásquez, Sergio Marchant Rojas, Yohana Defranchi, Andrés Díaz, Darwin García, Leonardo Fernández, Macarena Valencia, Evelyn González, Nicolás Leiva, Daniela Jurado, Daniela Díaz, Gabriela Núñez, Cristián Mónaco, Miguel Spíndola), Ingeniería en Acuicultura (Christian Otarola, María Carolina Troncoso, Loreto Ángel, Daniela Medel, Germán Lira, Manuel Contreras, Keila Nieves, Emyr Peña, Ricardo Suazo, Leonora Espinoza, Francisca Patrone, Lotero Angel, Bernardo Valenzuela), Oceanografía (Catalina Aguirre Galaz, David Donoso).

Líder de Grupo: Dr. Eduardo Pérez
Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar,
Universidad Católica del Norte.
Larrondo 1281, Casilla 117, Coquimbo, Chile.
Teléfono +56 (51) 209974 - Fax: 209812

Associated Researchers: Ph.D. Helga Guderley (U Laval, Canada, Animal ecophysiology), Ph.D. Ulrich Zimmermann (U Würzburg, Germany, hydrocolloids Biotechnology).

Ayudante de Proyectos / Project Assistants: Evelyn González, Gloria Hiche, Pamela Ramírez, Héctor Díaz, Emilio Figueroa, Johana Tamayo, Héctor Valderrama, Carlos Cortés, Andrés Bodini, Rattclif Ambler, Sabrina Marín, Gabriel González, Michael Vilches, Germán Pizarro, Fernando Araya, Jimmy Cortés, Carlos Véliz, David Rojas, Lorena Ávalos, Iván González, Carlos Letelier, Macarena Morales, Raúl Vera, Héctor Galleguillos, Fernando Araya y Lorena García.

Group leader: Dr. Eduardo Pérez
Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar,
Universidad Católica del Norte.
Larrondo 1281, Casilla 117, Coquimbo, Chile.
Telephone +56 (51) 209974 - Fax: 209812

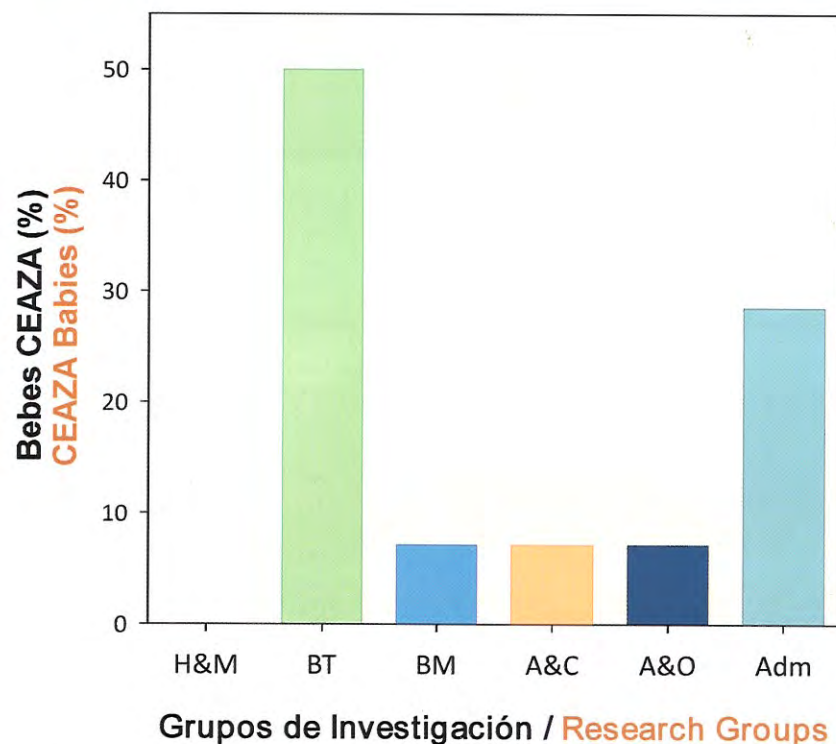
Bebés del CEAZA / CEAZA Babies

Durante este primer quinquenio, la familia CEAZA ha recibido 10 bebés (1 varón y 9 mujeres). Por el tiempo y esfuerzo dedicado por sus padres al éxito del centro, sus hijos CEAZA también merecen una página especial en esta memoria.

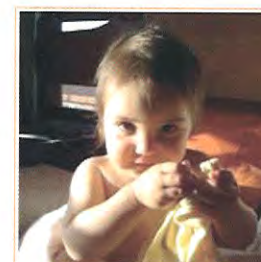
Se indica el nombre completo del hijo(a) CEAZA, su fecha de nacimiento y el nombre de sus padres.

In this five-year period, ten babies have been born within the CEAZA family (one boy and nine girls). By the time and effort their parents dedicated to the success of the center, they also deserve a special page on this report.

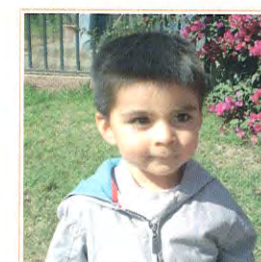
Full Name of the CEAZA son/daughter, birth date and name of the parents are showed.



Sofía Elena
Maldonado Hernández
(17-03-2004)
Antonio¹ & Claudia¹



Annick
Gaymer Brokordt
(30-08-2005)
Carlos¹ & Katherina¹



Benjamín Ignacio
López Olivares
(06-10-2005)
David¹ & Cecilia



Constanza
Novoa Robles
(02-05-2006)
José Enrique¹ & Marcela



Fernanda Isidora
Vázquez Briones
(29-09-2007)
Claudio¹ & Valeria¹



Matilde Catalina
Abarzúa Cortés
(4-03-2008)
Rodrigo & Jimena¹



Noémie Blanche Odette
Tracol Orth
(22-04-2008)
Yann¹ & Karine¹



Martina (izquierda) y Fernanda (derecha)
Álvarez Morales
(25-05-2008)
Rodrigo¹ & Andrea



Fernanda Isidora Jesús
Soto Rojas
(10-06-2008)
Jonathan & Jeannette¹

¹ Biología Terrestre (BT)

² Biología Marina (BM)

³ Agricultura y Clima (A&C)

⁴ Acuicultura & Oceanografía (A&O)

⁵ Administración & Difusión (Adm)

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA /
Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

Objetivo específico 1: Estudiar el ciclo hidrológico a nivel local y regional para entender la dinámica del balance hídrico en zonas áridas.

El Paleoclima regional (los últimos 12.000 años)

Como información base para la comprensión de los fenómenos del ciclo hidrológico actual es importante conocer las condiciones climáticas de los últimos miles de años. Es así que se ha avanzado en la reconstrucción de las condiciones climáticas que prevalecieron en el norte-centro de Chile. Los estudios con polen fósil permiten identificar periodos con mayor y menor desarrollo de las formaciones vegetales azonales asociados a cambios en la disponibilidad hídrica (Maldonado & Villagrán 2006). Así, a partir del Holoceno (últimos 11.500 años Antes del Presente), los registros paleoambientales del sur de la Región de Coquimbo sugieren la alternancia de condiciones relativamente secas (ej. entre 11.500 y 10.500 años AP) con situaciones opuestas, relativamente húmedas (ej. entre 10.500 y 8.500 años AP). Entre 8.500 y 6.200 años AP se registra el periodo más árido de todo el Holoceno, posterior a esta fecha los indicadores sugieren una paulatina recuperación de los niveles de humedad, la cual se habría mantenido con altos valores en torno a 4.200-3.000 años AP, para luego sufrir una reversión hacia condiciones secas entre 3.000 y 2.000 años AP. Finalmente, entre 2.000 años AP y el presente las condiciones ambientales habrían sido relativamente húmedas con variaciones menores (Maldonado & Villagrán 2006, Maldonado & Rozas 2008). En la zona andina de la Región de Atacama, el retorno a condiciones más húmedas respecto a las del Holoceno temprano a medio es registrado a partir de 1500-1200 años AP (Maldonado et al. 2005, Squeo et al. 2006).

Usando como modelo al arbusto colliguaya (*Colliguaja odorifera*), en Bull-Hereñu et al. (2005) se muestra que los cambios climáticos ocurridos en el Pleistoceno-Holoceno explican la estructura genética de las poblaciones actuales. Al finalizar la última glaciación, los sectores andinos habrían sido recolonizados a partir de poblaciones remanentes a menor elevación.

Los procesos atmosféricos del ciclo hidrológico

En relación a los procesos hidrológicos actuales, y en particular con respecto a los componentes atmosféricos del ciclo hidrológico en la región, podemos destacar los trabajos de Börsch-Supan et al. (2006), Fiebig-Wittmaack et al. (2006), Kalthoff et al.

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

Specific objective 1: to study the hydrological cycle on a local and regional level in order to understand the dynamics of water balance in arid zones.

The regional paleoclimate (last 12.000 years)

To provide a context within which to understand the phenomena of the current water cycle, it is important to know the climate of the last thousand years. CEAZA has made progress in reconstructing the paleoclimate conditions prevailing in the north-central Chile. Studies of fossil pollen allow identification of periods with more, and less, pronounced azonal vegetation distributions associated with changes in water availability (Maldonado & Villagrán 2006). Since the Holocene (last 11.500 years Before Present), paleoenvironmental records from southern part of Coquimbo region suggest alternation of relatively dry conditions (e.g. between 11.500 and 10.500 BP) with relatively humid conditions (e.g. between 10.500 and 8.500 BP). The longest arid period in the Holocene is recorded between 8.500 and 6.200 BP, after which indicators suggest a gradual recovery in the humidity levels, which prevailed during 4.200 to 3.000 BP, until a gradual evolution towards a drought from 3.000 to 2.000 BP. From 2.000 BP to the present environment conditions have been relatively humid with minor variations (Maldonado & Villagrán 2006, Maldonado & Rozas 2008). Starting in 1500-1200 years BP, changes to more humid conditions with respect to the early to mid-Holocene period in the alpine zone of Atacama region had been recovered (Maldonado et al. 2005, Squeo et al. 2006).

Using the colliguaya bush (*Colliguaja odorifera*) as reference, Bull-Hereñu et al. (2005) shows that climate changes during the Pleistocene-Holocene period explain the genetic structure of the current population. At the end of the last glaciation, the Andean areas would have been recolonized from remaining populations surviving at lower elevations.

Atmospheric processes of the hydrological cycle

Regarding the current hydrological processes, and in particular the atmospheric components of the hydrological cycle, CEAZA contributions are published in the works of Börsch-Supan et al. (2006), Fiebig-Wittmaack et al. (2006), Kalthoff et al. (2006), Bischoff-Gauss et al. (2006), Montecinos et al. (2006), Khodayar et al. (2007), Kalthoff & Montecinos (2008) and Juliá et al.

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

(2006), Bischoff-Gauss et al. (2006), Montecinos et al. (2006), Khodayar et al. (2008), Kalthoff & Montecinos (2008) y Juliá et al. (2008). En ellos se han obtenido resultados orientados a la optimización de procesos de cálculo del modelo atmosférico KAMM, el cual ha sido validado para su uso en el estudio de las condiciones meteorológicas y climáticas del centro-norte de Chile. A través de esta herramienta de modelación y de mediciones en terreno, se ha establecido un balance energético para el Valle del Elqui, cuantificando los procesos de evapotranspiración real y de depositación de rocío tanto para zonas regadas como de secano, e identificando la importancia de éstos en el balance hídrico local. En forma complementaria, y a través de radio sondeos, se ha estudiado la estructura de la capa límite en el Valle de Elqui, estimando la contribución de los sistemas de viento de meso-escala (escala regional) en los balances de calor y humedad del Valle.

Esto ha permitido identificar la evolución diurna de los flujos convergentes de calor sensible y de advección de aire frío, explicando así los patrones meteorológicos existentes en el Valle. Finalmente, el modelo KAMM es utilizado en un esquema de alta resolución para identificar el real efecto del embalse Puclaro, de reciente construcción y funcionamiento (2000) en las condiciones climáticas locales. Los resultados muestran que los cambios en el clima local se relacionarían con el aumento de la superficie agrícola y del contenido de agua de suelo, más que a un efecto del embalse.

El 2007 se inició el proyecto FONDEF "Evaluación del recurso eólico en el norte chico de Chile para su aprovechamiento en la generación de energía eléctrica" que esta determinando la distribución espacial de la energía eólica en esta macro-región, complementando los registros de viento con modelamiento a meso-escala. Juliá et al. (2008) muestra la espacialización de variables climáticas de la Región de Atacama en distintos estados de ENOS obtenido a partir de modelación.

El estudio de la nieve y los glaciares

Otro componente del ciclo hidrológico en estudio por el Centro corresponde a la criósfera, es decir, el estudio de la nieve y los glaciares y sus procesos asociados. Aquí destacan, entre otras, las contribuciones de Pellicciotti et al. (2008), Favier et al. (2006a, 2006b, 2008). En ellas se han utilizado y perfeccionado técnicas de terreno y de modelación para el estudio de la dinámica de glaciares. Ha sido posible así

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

(2008). These studies were oriented towards the optimization and validation of KAMM atmospheric models have been developing for use in the study of the meteorological and climatic conditions in central northern Chile. With the use of this modeling tool and in-situ measurements, a surface energy balance for the Elqui Valley was established, quantifying the processes of evapotranspiration and dew settlement for irrigated and non-irrigated areas, and identifying the importance of these processes on local water balance. In addition, through radiosonde measurements, the structure of the boundary layer in the Elqui Valley has been studied, allowing the contribution of mesoscale wind systems in the heat and humidity balances of the valley to be calculated.

This has permitted identification of the diurnal evolution of sensible heat fluxes and advection of cold air, thus explaining the meteorological patterns existing in the valley. Finally, the KAMM model has been used in a high resolution scheme to identify the real effect of the recently constructed Puclaro dam, on local climate conditions, since it began functioning in 2000. The results show that changes in local climate are related to a resultant increase in cultivated land area and soil moisture in cultivated land, rather than an effect from the dam itself.

In 2007 the FONDEF project "Evaluation of the eolian resource in the Atacama and Coquimbo regions of Chile for the advantageousness in the production of electrical energy" was initiated, with the objective of determining the spatial distribution of eolian energy in this macro-region, complementing measured wind records with mesoscale modeling. Juliá et al. (2008) showed spatial distribution of climatic variables for Atacama region under different ENSO conditions obtained from models.

The study of snow and glaciers

Another component in the hydrological cycle studied by CEAZA is the cryosphere. Studies of snow and glaciers, and their associated atmospheric and hydrological processes (e.g. Pellicciotti et al. 2008, Favier et al. 2006a, 2006b, 2008) involve in situ measurements and modeling techniques for the study of snow and glacier dynamics and hydrological contributions. As a result, the

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

mejorar los cálculos en las tasas de ablación mensual y el entendimiento de los procesos de acumulación y derretimiento y, por lo tanto, en los balances de masa anuales. Para tales efectos, se han realizado además avances específicos en el desarrollo de modelos físicos de afinamiento de escala considerando el relieve (i.e., elementos orográficos) y sus efectos en las precipitaciones, acoplando modelos como MM5 y CROCUS. El estudio de los glaciares altoandinos en las provincias de Huasco y Elqui, con financiamiento de FONDECYT y el sector privado, están permitiendo cuantificar la superficie actual y la tasa de cambio de los glaciares andinos.

Las aguas superficiales y subterráneas

Las aguas superficiales y subterráneas, tanto en relación a su cantidad como a su calidad, son también foco de atención de los investigadores del Centro. En tal sentido, resultan de interés los estudios de Araya et al. (2003), Novoa et al. (2004), Oyarzún et al. (2006), Strauch et al. (2006), Luengo et al. (2006), Squeo et al. (2006) y Verbist & González (2007). Estos han permitido mejorar el entendimiento del origen, recarga, evolución e importancia de las aguas, superficiales y subterráneas, en el norte-centro de Chile. Por otro lado, se han realizado, a través de análisis geológico-estructurales y de recopilación de información hidrogeológica, evaluaciones preliminares del potencial de uso de aguas subterráneas en rocas fracturadas, como fuente de agua de bebida (animales) y de regadío para pequeños agricultores y pobladores rurales de las zonas de secano. Además, se ha parametrizado y aplicado el modelo SHETRAN a la cuenca del río Elqui. Para esto, y en forma complementaria, se han realizado diversas investigaciones para obtener los parámetros de calibración del modelo, utilizando un simulador de lluvia, obteniendo así relaciones precipitación-escurrimiento e infiltración en distintas zonas de la región.

En colaboración con la Universidad de Leipzig (Alemania), el Dr(c) Souvignat ha desarrollado como parte de su trabajo de tesis, un estudio sobre análisis y modelación de escenarios de cambio climático y su impacto en la parte alta de la Cuenca del Elqui.

Otro proyecto INNOVA CORFO interesante, iniciado el 2007, está desarrollando un modelo de gestión integral para el resguardo de la calidad de las aguas de tres cuencas (i.e., Huasco, Limarí y Choapa).

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

understanding of the accumulation and melting processes of this region has been improved resulting in more accurate assessments of both melt rates during the summer months and annual mass balance of the cryosphere. Specific headway has been made on the development of physical models for downscaling regional climate models to take into consideration relief (i.e. orographic elements) and its effects on snow precipitation, coupling models such as MM5 and CROCUS. Inventory work and process studies of high elevation glaciers in the Huasco and Elqui regions, financed by FONDECYT and the private sector allows quantification of the ice area in these regions and evaluation of the changes occurring in these alpine glaciers.

Superficial and subterranean waters

The quantity and quality of both superficial and subterranean waters are a major focus for CEAZA researchers. The studies of Araya et al. (2003), Novoa et al. (2004), Oyarzún et al. (2006), Strauch et al. (2006), Luengo et al. (2006), Squeo et al. (2006) and Verbist & González (2007) have allowed improved understanding of the origin, recharge, evolution and hydrological resource significance of superficial and subterranean waters in the central northern Chile. Preliminary evaluations of the potential use of subterranean waters in fractured rocks as a source of water for animals and cultivation for small farmers and rural inhabitants in arid areas have been made, using geological-structural and hydrogeological analyses. In addition, various investigations, using a rain simulator to obtain precipitation-drainage and infiltration relations in different areas of the region have been used to parameterize the SHETRAN model for use in the Elqui river basin.

Working in collaboration with the University of Leipzig (Germany) Ph.D(c) Souvignat has developed, as part of his thesis, a study about the analysis and modeling of climatic change scenarios and their impact on the high part of the Elqui Basin. Another interesting INNOVA CORFO project, started in 2007, is developing an integral management model for the protection of water quality in three basins (i.e., Huasco, Limarí and Choapa).

A historic pluviometric and fluvial database has been prepared for the Atacama and Coquimbo regions. Historical stream analyses in the Elqui and Limarí basins

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

Se ha preparado una base de datos pluviométricos y fluviométricos históricos para las regiones de Atacama y Coquimbo. Análisis históricos de caudales en las cuencas del Elqui y Limarí muestran una tendencia al aumento entre 1950 y 1990, mientras que en la cuenca del Choapa tiende a disminuir. Esto sugiere, al menos en el corto plazo, un buen abastecimiento de recurso hídrico para la sección norte de la región (Novoa et al. 2004; Novoa 2007). Además, válida, desde un punto de vista científico, en el contexto de cambio climático global, la decisión de construcción del embalse Illapel en la cuenca del Choapa.

Se han realizado otros estudios orientados a evaluar el efecto de las precipitaciones en la recarga de los acuíferos costeros. El monitoreo de una década del nivel freático y composición isotópica del acuífero asociado a la cuenca de la Quebrada El Romeral (15 km al norte de La Serena), muestra que en años secos es mantenido por agua recargada en la parte alta de esta cuenca costera, mientras que la recarga asociada a la precipitación local es muy importante en los años El Niño (Squeo et al. 2006). Por otro lado, el sector de Vegas Norte se recarga predominantemente con agua del acuífero regional asociado al río Elqui, y que sólo durante los años El Niño aporta al acuífero de Quebrada El Romeral.

Utilizando el crecimiento radial de la Pitra (*Myrceugenia exsucca*), árbol dominante del bosque pantanoso de Palo Colorado (al norte de Pichidangui) y un buen indicador de humedad del suelo en lugares pantanosos, nos ha permitido evaluar la dinámica interanual de recarga de los acuíferos costeros (Maldonado 2006, Maldonado & Barichivich 2007, Maldonado et al. 2008, Garreaud et al. 2008). La señal de baja frecuencia de los anillos de crecimiento de estos árboles correlaciona significativamente con las precipitaciones invernales de la zona, lo que sugiere que el desarrollo del bosque y por ende la recarga del acuífero costero que lo sustenta, dependen -fuertemente- de las precipitaciones locales. Adicionalmente, análisis isotópicos indican que el agua que aflora a la superficie se asocia a precipitaciones costeras y no a las de alta cordillera, reafirmando la hipótesis que este tipo de acuífero depende de la variabilidad pluviométrica local.

Las neblinas costeras

En la búsqueda de indicadores de la ocurrencia histórica de las neblinas costeras, encontramos una buena correlación entre el crecimiento radial (i.e., evaluación del

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

show a tendency for increased discharge between 1950 and 1990, while the Choapa basin discharge tends to decrease. This suggests, at least in the short term, a good supply of water resource for the north section of the region (Novoa et al. 2004, Novoa 2007). On the other hand, it also validates, from a scientific point of view, in the context of global climate change, the decision for the construction of the Illapel dam on the Choapa basin.

Other studies, focused on the evaluation of the effect of precipitation in the recharge of coastal aquifers, have been carried out. A decade of monitoring of the phreatic level and isotopic composition of the aquifer associated with the El Romeral basin (15 km north of La Serena), shows that in dry years, this aquifer is maintained by recharged water at the top of the coastal basin, while the recharge associated with local precipitation is very important during El Niño years (Squeo et al. 2006). The coastal aquifer of northern fertile valleys is predominantly recharged with water coming from a regional aquifer associated with the Elqui River, and only during El Niño years an aquifer contribution is made by El Romeral basin.

The radial growth of Pitra (*Myrceugenia exsucca*), a tree coming predominantly from the swampy woods of Palo Colorado (north of Pichidangui) is a good indicator of soil humidity in swampy places. Such dendrochronological data has allowed the evaluation of interannual dynamics of recharge of coastal aquifers to be established (Maldonado 2006, Maldonado & Barichivich 2007, Maldonado et al. 2008, Garreaud et al. 2008). The low frequency variability in growth ring size of these trees is significantly correlated with winter precipitation in the area, which suggests that the development of the woods, and therefore the recharge of the coastal aquifer that supports it, is strongly dependent on local precipitation.

In addition, isotopic analyses indicate that water coming to the surface in the area has an isotopic sign associated with coastal precipitation and not to precipitation that occurred in the high mountain ranges, supporting the hypothesis that this kind of aquifer depends on the local pluviometric variability.

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

ancho de los anillos de crecimiento utilizando métodos dendrocronológicos) de los árboles de olivillo (*Aextoxicon punctatum*) que habitan en el Cerro Santa Inés (frente a Pichidangui), con los eventos de neblina registrados en el Parque Nacional Bosque Fray Jorge. Estos resultados sugieren que la frecuencia de eventos de neblina tiene un control regional y permiten hacer una estimación gruesa de la influencia de la neblina de los últimos 200 años (Barichivich & Maldonado 2006). Una mayor frecuencia de neblinas ocurre en la primavera de los años La Niña comparado con los años El Niño (Garreaud et al. 2008). Por otro lado, estudios isotópicos en Quebrada El Romeral muestran que el agua aportada por las neblinas no contribuye a la recarga de este acuífero costero (Squeo et al. 2006).

La temperatura

Al analizar las tendencias térmicas a escalas locales (1912 a 2002), se detecta que el sector de Ovalle tiende a enfriarse con desigual comportamiento estacional (Novoa et al. 2004). De esta forma, las temperaturas medias disminuyen en las estaciones de verano y otoño, mientras que su tendencia es positiva para invierno y primavera. Las temperaturas máximas muestran tendencias a su disminución todas las estaciones del año y las temperaturas mínimas sólo presentan incrementos en otoño. La información térmica de Ovalle, a escala local, difiere de los modelos globales de cambio climático, lo que fortalece la importancia y necesidad de generar modelos de meso-escala. Por otro lado, se compiló y analizó información climática histórica (últimos 40 años) para el área de Vicuña. Entre los resultados obtenidos, se encontró que la acumulación de horas frío (bajo 7°C) se ve fuertemente disminuida (80%) en años El Niño (Córdova, datos del CEAZA-MET).

La componente oceanográfica de la Región de Coquimbo

Para entender la variabilidad oceánica frente a Chile y la transferencia de energía desde el Pacífico ecuatorial, a partir de oscilaciones oceánicas de gran escala que se propagan a lo largo de América del Sur, modulando la surgencia costera de la región, se ha analizado distintas simulaciones de dos modelos numéricos oceánicos. Los resultados de la simulación estacional forzada con campos climatológicos (Dewitte et al. 2007, 2008), muestran que el ciclo anual del nivel del mar, obtenido con el modelo y con altimetría satelital, tiene un patrón similar de propagación, atribuido a la presencia de oscilaciones de gran escala (ondas de Rossby) generadas por el viento y

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

Coastal fog

In the search for indicators of the historic occurrence of coastal fog, a good correlation between radial growth (i.e. evaluation of the width of the growth rings using dendrochronological methods) of olivillo trees (*Aextoxicon punctatum*) found in Santa Inés hill (across Pichidangui), and fog events registered at Bosque Fray Jorge National Park has been found. These results suggest that the frequency of fog events has a regional control and, also, allows the influence of fog during the last 200 years to be estimated (Barichivich & Maldonado 2006). A highest frequency of fog events occur during La Niña years in comparison with El Niño years (Garreaud et al. 2008). On the other hand, isotopic studies on El Romeral basin shows water derived from fogs does not contribute to recharge this coastal aquifer (Squeo et al. 2006).

Temperature

Inspection of the temperature trends at local scales (1912 to 2002), shows that the area of Ovalle has tended to cool, though this cooling is unequally distributed across the seasons (Novoa et al. 2004). Thus, mean temperatures tend to diminish during the summer and autumn seasons, while a positive tendency is shown for winter and spring seasons. The monthly maximum temperatures show a tendency to decrease during all the seasons of the year, and monthly minimum temperatures only show a tendency to increase during autumn. These data from Ovalle, differs from predictions of global models of climate change, emphasizing the importance of generating meso-scale models. Historical climatic information (last 40 years) was also gathered and analyzed for the area of Vicuña. Among the results obtained, it was found that the occurrence of hourly intervals with temperatures below 7°C decreased strongly (80%) during El Niño years (Córdova, data from CEAZA-MET).

Oceanographic component of the Coquimbo region

Energy transferred from the equatorial Pacific occurs in large scale oceanic oscillations that spread along coastal South America, modulating the coastal upwelling of the region. In order to understand the resulting oceanic variability different simulations of two oceanic numeric models have been analyzed. The results obtained with seasonal simulations forced by climatologic fields

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

perturbaciones en la costa de origen ecuatorial. Asimismo, cerca de la costa se encontró señales de propagación vertical de la energía a escala anual, lo cual es consistente con la teoría lineal desarrollada en la investigación. Los resultados del análisis regional de una simulación oceánica global ("Mercator Océan", Francia), indican que la intensa señal costera de El Niño 1997/98 se estaría propagando verticalmente hacia el océano interior, tal como lo predice la teoría lineal de ondas de Rossby subtropicales (Ramos et al. 2008). Esto explicaría la atenuación de la señal superficial cerca del borde costero durante El Niño, tal como se aprecia en el análisis satelital del nivel del mar. Producto de la alteración de la mezcla y circulación oceánica profunda (termohalina) esto tendría fuertes implicancias climáticas. Otro estudio reciente (Hormazabal et al. 2008), que involucra observaciones prolongadas de corrientes y nivel del mar frente a Chile central, ratifica la importancia de las oscilaciones de gran escala (ondas atrapadas a la costa y de Rossby) sobre la variabilidad de las corrientes en la región, y muestra una modulación interanual importante producto del viento regional y el forzamiento ecuatorial.

El proyecto de Fortalecimiento del Centro financiada por CONICYT incluye el inicio de una red de estaciones meteorológicas oceanográficas en el borde costero de la región, el cual se encuentra en proceso de instalación.

Objetivo Específico 2: Estudiar los efectos de la variación climática e hidrológica interanual sobre la productividad de los principales ecosistemas naturales y bajo cultivo de zonas áridas

Red de estaciones meteorológicas

En su primera fase, el CEAZA desarrolló la red de estaciones meteorológicas en el valle del Elqui (CEAZA MET), que entrega información meteorológica en línea (www.ceazamet.cl). En 2006, INIA inició con el apoyo de INNOVA, el proyecto SIAR Limarí (Sistema Interactivo de Apoyo al Riego en la Provincia del Limarí) y la instalación de nuevas estaciones meteorológicas en dicha cuenca. A principios de 2007 comenzó el proyecto "Sistema de gestión productiva frutícola para el valle del Huasco, a mediano y largo plazo. Fase I", cuyas 5 estaciones operan en el Valle del Huasco. Finalmente, en el proyecto de fortalecimiento de los centros regionales, CONICYT apoya al CEAZA para la implementación de una nueva red de estaciones meteorológicas para el valle del Choapa, junto a otras en la alta montaña y zonas de

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

(Dewitte et al. 2007, 2008), show that the annual cycle of the sea level for the model and of satellite altimetry has a similar propagation pattern, attributable to the presence of upper atmospheric Rossby waves generated by wind, coastal disturbances originating in equatorial zones. Near the coast, signs of vertical propagation of energy on an annual scale have been found, which is consistent with the linear theory developed during the investigation. Results obtained from a regional analysis from a global oceanic simulation ("Mercator Océan", France), indicate that the strong coastal signal of El Niño 1997/98 would spread vertically towards the ocean interior, as predicted by the subtropical Rossby waves linear theory (Ramos et al. 2008). This would explain the attenuation of the surface signal in coastal waters during El Niño, as shown by satellite sea levels. The alteration of the mixing and circulation of deep ocean water driven by the thermohaline circulation could have strong climatic implications. Another recent study (Hormazabal et al. 2008), involving continuous observations of ocean currents and sea level across central Chile, reinforces the importance of large-scale oscillations (e.g. Rossby waves trapped at the coast) on ocean currents in the region, and reveals an important interannual modulation of this pattern due to regional wind fields and equatorial forcing.

The project to strengthen the CEAZA that is financed by CONICYT also supports the first steps in the establishment of oceanographic buoys along the coast of the region, presently being installed.

Specific objective 2: To study the effects of interannual climatic and hydrological variation over the productivity of the main natural and cultivated ecosystems in arid zones

Meteorological network stations

In its first phase, CEAZA developed a network of meteorological stations in the Elqui Valley (CEAZA-MET), which delivers meteorological information online (www.ceaza.cl). Started in 2006, INIA with support from INNOVA, SIAR Limarí project (Interactive supporting system to irrigation in the Limarí Province), installation of new meteorological stations began in the Limarí basin. In the beginning of 2007 as part of the project "Sistema de gestión productiva frutícola para el valle del Huasco, a mediano y largo plazo. Fase I" a network of 5

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

secano de la región. Con estas iniciativas, CEAZA-MET tendrá en el corto plazo una cobertura en un continuo territorial, formado por las tres provincias de la región de Coquimbo y en la provincia de Huasco, región de Atacama. En estos proyectos se ha realizado transferencia tecnológica para la utilización de información meteorológica con fines productivos.

Agro-ecosistemas

Asociado al proyecto SIAR Limarí se ha iniciado la evaluación del efecto de distintos tratamientos de riego sobre la productividad y calidad de fruta en mandarinos (*Citrus reticulata* cv. Clemenule) y vid de mesa (*Vitis vinifera* cv. Thompson Seedless). En estas especies se están realizando estudios fisiológicos de la fotosíntesis y contenido de clorofila en ensayos en 9 localidades del Valle de Limarí. También, INIA (proyecto FIA) evalúa el efecto de diferentes mezclas de sustratos locales, niveles de riego y fertilización en la productividad de dos variedades de arándanos (*Vaccinium corymbosum*). Dentro de este proyecto se está evaluando específicamente el efecto de altas concentraciones foliares de manganeso en la variedad O'Neal (Sierra et al. 2006). Los resultados preliminares indican que hay un aumento en el contenido de las clorofilas y de poliaminas en los tratamientos con altas concentraciones de manganeso en la producción y que en verano disminuirían al 30% en las tasas fotosintéticas (Salvatierra et al. 2006, 2008).

Con miras a la zonificación de las variedades de olivo en función de la calidad de sus aceites, investigadores INIA-CEAZA en conjunto con CIREN realizaron la evaluación climática y agronómica de los huertos (Ibacache 2008). En Romero et al. (2006), Troncoso et al. (2006) y Benavides et al. (2007) se muestra la caracterización fisicoquímica y organoléptica de aceites de oliva provenientes de las principales variedades aceiteras plantadas en el norte-centro de Chile.

En la implementación de la agricultura de precisión como método para aumentar la eficiencia de cultivos agrícolas, se realizaron estudios preliminares de georeferenciación de predios asociados al Profo Grupo Vicuña, generando cartografía digital detallada a nivel de cuartel (unidad de producción). Se confeccionó una base de datos y se entregó asesoría a los productores para la adquisición de un vuelo con sensor aerotransportado para medir productividad vegetal de uva de mesa de exportación y la confección de un sistema de

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

meteorological stations was established in the Huasco Valley. Finally, in the project for assistance of regional centers, CONICYT supports CEAZA in the implementation of a plan for new meteorological stations in the Choapa Valley, and in other high mountain and arid areas of the region which currently have low coverage of meteorological stations. With these initiatives, CEAZA-MET will soon have a consistent coverage of the three provinces of the Coquimbo region and the Huasco Province, Atacama region. As part of these projects, significant effort has been invested in creating effective transfer of the technology and knowledge so that the meteorological information can be, and is, used in other regional applications.

Agro-ecosystems

CEAZA has initiated the evaluation of the effect of different irrigation procedures associated with the project SIAR Limari concerning productivity and quality of fruits in mandarins (*Citrus reticulata* cv. Clemenule) and grapevines (*Vitis vinifera* cv. Thompson Seedless). Physiological studies of photosynthesis and chlorophyll content are being carried out on these species in 9 locations in the Limarí Valley. In addition, INIA (FIA project) evaluate the effect of different local substrate blends, irrigation levels and fertilization in the productivity of two varieties of bilberries (*Vaccinium corymbosum*). Within this project the effect of high manganese foliar concentrations in the O'Neal variety (Sierra et al. 2006) is specifically being evaluated. Preliminary results indicate that there is an increase in production of the chlorophyll and polyamine in the treatments with high concentrations of manganese and also that in summer there is a 30% decrease in the photosynthetic rates (Salvatierra et al. 2006, 2008)

With the purpose of zoning olive varieties according to the quality of their oils, INIA-CEAZA researchers together with CIREN worked on a climatic and agronomic evaluation of olive orchards (Ibacache 2008). Physiochemical and organoleptic characterization of olive oils coming from the main oil producing varieties cultivated in north-central Chile is shown in Romero et al. (2006), Troncoso et al. (2006) and Benavides et al. (2007).

During the implementing of precision agriculture as a means to increase efficiency of agricultural crops, preliminary studies have been carried out to

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

trazabilidad.

Modelos bioeconómicos de explotación en los ecosistemas marinos

Se desarrolló un modelo bioeconómico integrado que muestra variaciones en la disponibilidad de la biomasa del recurso camarón nailon y langostino amarillo, dos de las principales especies objetivo de la flota arrastrera de la Región de Coquimbo (Pérez 2005 2007a, 2007b). Investigaciones en torno a la efectividad del arte de pesca muestran que ésta aumenta conforme disminuye la biomasa (Pérez & Defeo 2003). Los análisis evidencian que la captura por unidad de esfuerzo no es un buen indicador de la abundancia del recurso camarón nailon. En un sentido similar, se mostró la dinámica pesquera que casi colapsa a la pesquería de crustáceos en la Región (Pérez 2007a, 2007b).

Mediante la aplicación de modelos de remoción de biomasa se demostró que la capturabilidad asociada a la eficiencia de pescadores artesanales que tienen como recurso objetivo a la macha *Mesodesma donacium*, presenta una relación potencial inversa con la biomasa del recurso (Pérez & Chavez 2004).

Acuicultura cultivando el océano

Se diseñó e implementó un modelo bioeconómico estocástico, estructurado por tamaños para estimar el efecto biológico y económico de tecnologías de cultivo y estrategias de cosecha, aplicado al cultivo del abalón californiano. A través del modelo se evaluó el efecto bioeconómico de tecnologías desarrolladas en la región. El estudio muestra un buen resultado económico, lo cual permite reducir el tamaño de la población de reproductores y costos asociados al mantenimiento de una sala de acondicionamiento de éstos (Pérez et al. 2007c).

A través del proyecto FONDEF D02I-1129, orientado a establecer un programa de mejoramiento genético en abalón del Pacífico (*Haliotis discus hannai*), se ha verificado la existencia de altos grados de variabilidad fenotípica dentro y entre familias de abalones para el crecimiento y otros caracteres productivos, y se han realizado estimaciones de la heredabilidad para algunos caracteres de interés científico básico y aplicado en la especie, tales como la susceptibilidad y resistencia al daño causados por el gusano horador de la concha, *Polydora uncinata* (Díaz 2007), la conducta fototáctica (Defranchi 2007) y caracteres

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

establish a geographic reference of farms associated to Vicuña Profo Group. These studies generated detailed digital cartography at lot (production unit) level. A database was prepared and producers were advised over the acquisition of a flight with an airborne sensor to measure plant productivity in export quality table-grapes and the design of traceability model.

Bioeconomical models of exploitation in marine ecosystems

An integrated bioeconomical model was developed, which incorporates the variations in availability of biomass of the nylon shrimp and yellow lobster, two of the main target species of the trawler fleet of the Coquimbo region (Pérez 2005, 2007a, 2007b). Research on the effectiveness of fishing techniques has shown that effectiveness increases when biomass decreases (Pérez & Defeo 2003). Analyses show that the catch per unit effort is not a good indicator of the abundance of the nylon shrimp resource. In a similar way, the fishing industry dynamics that led to a near collapse to the crustacean fishing industry in the region were modeled (Pérez 2007a, 2007b).

Applying biomass removing models showed that catchability associated with artisanal fishermen efficiency whose target resource is the razor clam *Mesodesma donacium*, presents an inverse potential relationship with the biomass of the resource (Pérez & Chávez 2004).

Ocean cultivating aquaculture

The design and implementation of a random bioeconomical model was elaborated, structured in sizes that allow an evaluation of the biological and economical effect of culture technologies and crop strategies, applied to California abalone culture. By means of this model the bioeconomical effect of farming technologies developed in the region was evaluated. The study shows a good economical outcome, which allows reduction of the reproductive population size and the costs associated to the maintenance of a conditioning room (Pérez et al. 2007c).

The FONDEF D02I-1129 project, focused on establishing a genetically improved Pacific abalone (*Haliotis discus hannai*) program. As part of this project the existence of high degrees of phenotypical variability within and among families of

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

fisiológicos vinculados con la adecuación biológica (Valencia 2007). Paralelamente se han realizado estudios sobre patología y fisiología, encontrando asociaciones entre la variabilidad en marcadores aloenzimáticos y caracteres fisiológicos (González 2007). Por otra parte, se han analizado los niveles de variabilidad genética en poblaciones cultivadas de esta especie, usando marcadores moleculares (Marchant 2006), así como estudios para desarrollar marcadores que permitan la identificación molecular de especies de morfología críptica (Marín 2006).

El cultivo del abalón del Pacífico ha permitido definir condiciones para mejorar la eficiencia de los procesos de asentamiento y supervivencia post larval e introducir innovaciones en algunos aspectos de su producción en estanques.

Con respecto al ostión del norte (*Argopecten purpuratus*), su domesticación ha implicado que éste disminuya sus capacidades de escape frente a su predador natural (Brokordt et al. 2006). Sin embargo, se ha demostrado que es posible mejorar la capacidad de escape de ostiones de cultivo, mediante acondicionamiento con depredadores en laboratorio (Núñez et al. 2006, Brokordt et al. 2006), lo que es clave para disminuir las pérdidas por depredación en las siembras en ambiente natural. Además, se ha visto que la variabilidad poli-génica no afecta las capacidades de escape de *A. purpuratus*, sino que más bien están afectadas por la variabilidad de genes específicos (Brokordt et al. 2008). Por otro lado, una mayor variabilidad genética implica un mayor contenido de sustratos energéticos en gónada y músculo de ostiones (Brokordt & Winkler 2006, Brokordt et al. 2008). En el caso de locos (*Concholepas concholepas*), se ha encontrado que los juveniles con variabilidad genética intermedia y alta enfrentarían de mejor manera el aumento de la temperatura ambiente, ya que poseen mayores niveles de proteínas anti-estrés y enzimas antioxidantes (Leiva et al. 2007, Jurado et al. 2007). En el caso del abalón japonés (*Haliotis discus hannai*) se ha visto que los juveniles con variabilidad genética intermedia poseen un menor costo de mantenimiento metabólico y mejor índice de condición (González et al. 2007). En estos organismos, la razón oxígeno/nitrógeno (indicador del estado de salud del animal) tiene una alta repetibilidad y heredabilidad, mientras que la tasa metabólica tiene una alta repetibilidad y una heredabilidad intermedia (Valencia et al. 2007). Por lo tanto, estos caracteres poseerían un potencial de respuesta a la selección (natural y/o artificial) (Marchant et al. 2008).

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

abalones for growth and other productive traits has been found, and estimates of heritability of some basic traits, such as susceptibility and resistance to damage caused by the shell perforating worm, *Polydora uncinata* (Díaz 2007), phototactic behavior (Defranchi 2007) and physiological traits related to biological adaptation (Valencia 2007) have been made. Studies of the pathology and physiology have been carried out, and associations have been found between variability in aloenzimatic markers and physiological traits (González 2007). Also, levels of genetic variability in populations cultivated with these species were analyzed with the aid of molecular markers (Marchant 2006), and studies were carried out to develop markers that allow molecular identification of cryptic morphology species (Marín 2006).

Additionally, the Pacific abalone cropping work has allowed definition of conditions required to improved efficiency in the post larval settlement and survival processes, and new innovations in pond production processes.

Regarding the northern scallop (*Argopecten purpuratus*), its domestication has implied a decrease in the ability to escape from natural predators (Brokordt et al. 2006). However, it has been shown that it is possible to improve this ability for hatchery-reared scallops, by conditioning with natural predators under laboratory conditions (Núñez et al. 2006, Brokordt et al. 2006), which is very important for decreasing mortality when seeding natural environments. On the other hand, it has been observed that the polygenic variability does not affect the escaping ability of *A. purpuratus*, instead it is affected by the variability of specific genes (Brokordt et al. 2008). A larger genetic variation implies a larger amount of energetic substrates in scallops gonads and muscle (Brokordt & Winkler 2006, Brokordt et al. 2008). For the case of "locos" (*Concholepas concholepas*), it has been observed that juveniles with genetic medium and high variability might better face the increase of environmental temperature since they have higher levels of anti-stress proteins and antioxidant enzymes (Leiva et al. 2007, Jurado et al. 2007). For the case of Japanese abalone (*Haliotis discus hannai*) it has been observed that juveniles with medium genetic variability have lower metabolic maintenance cost and better condition (González et al. 2007). These organisms have a high repeatability and inheritability on their oxygen/nitrogen rate (indicator of the health condition of

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

En relación a las algas pardas chilenas, los alginatos de *Lessonia nigrescens* y *Lessonia trabeculata*, “huiros” comunes, de amplia distribución en costas rocosas expuestas del norte de Chile, han sido usados principalmente en la alimentación humana y animal. Recientemente, se ha demostrado que estos azúcares de macroalga pardas chilenas tienen un alto valor agregado (Zimmermann et al. 2003, Leinfelder et al. 2005, Wolff et al. 2005), con amplios y sofisticados usos en biomedicina (Zimmermann et al. 2005, 2007).

Finalmente, se ha evaluado la potencialidad de usar el camarón de roca como controlador del *fouling* en el cultivo suspendido del ostión del norte, lo que además podría generar el desarrollo de policultivos ostión-camarón (Dumont et al. 2008a).

Prospección y desarrollo de recursos genéticos terrestres

El copao (*Eulychnia acida*) ha sido otro cultivo foco de interés de los investigadores del Centro. Es así como INIA (proyecto FIA) evaluó el estado de conservación, estado sanitario, fenología y productividad en tres poblaciones de copao en la Región de Coquimbo. Además, se determinó la composición química de los frutos y se evaluó el comportamiento de frutos en poscosecha. Los frutos de copao presentaron niveles de Vitamina C entre 26 y 33 mg por 100 gr de pulpa fresca, contenido similar a una tuna. Se recolectó germoplasma de 34 selecciones de tres localidades (Barraza, Maquehua y Gualliguaica), las cuales se establecieron en un Banco en Campo en la Estación Experimental Vicuña de INIA. Seleccionadas en base a características del fruto y estado sanitario de las plantas, este material podrá ser la base de un futuro programa de domesticación y mejoramiento genético de este recurso. Los indicadores económicos (TIR y VAN) muestran que es rentable establecer una parcela productiva de Copao para fruta fresca en el ámbito de la agricultura familiar campesina (Salvatierra et al. 2007).

El CEAZA también ha obtenido financiamiento para evaluar el potencial de re-introducir la quinoa en la Región de Coquimbo, especie cultivada en épocas pre-hispánicas por los Diaguitas. Un proyecto INNOVA-CHILE evalúa qué ecotipos chilenos se adaptan mejor a la región. Junto con evaluar su productividad como fuente de grano para consumo humano, también se explora su potencial forrajero (Martínez 2007a, 2007b). Además, se está organizando una asociación de productores regionales. Un segundo proyecto (Fondecyt) evalúa qué ecotipos

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

the animal), while the metabolic rate has a high repeatability and medium inheritability (Valencia et al. 2007). Therefore, these characters would have a potential response to selection (natural and/or artificial) (Marchant et al. 2008).

Alginates of two common brown seaweeds from exposed rocky shores of Chile, *Lessonia nigrescens* and *Lessonia trabeculata*, have been used mainly for human and animal feeding. Recently, it has been shown that these macro alga sugars have high added value (Zimmermann et al. 2003, Leinfelder et al. 2005, Wolff et al. 2005), having extensive and sophisticated uses in biomedicine (Zimmermann et al. 2005, 2007).

Finally, the potential of using rock shrimps as a fouling controller in scallops' suspended cultures has been evaluated. This could further have a potential in developing a scallop-shrimp polyculture (Dumont et al. 2008a).

Exploration and development of terrestrial genetic resources

Another interesting culture plant for CEAZA researchers are copaos (*Eulychnia acida*). Their preservation and health state, the phenology and productivity was evaluated by INIA (FIA project) in three copao plantations in the Coquimbo region. The chemical composition of the fruit was determined and the behavior of fruits after the harvest was evaluated. The copao fruits presented levels of vitamin C between 26 and 33 mg per 100 gr of fresh flesh, similar to those of tunas. Germoplasm of 34 selections from three places (Barraza, Maquehua and Gualliguaica) was collected, and was kept in a Field Bank at INIA's Vicuña Experimental Station. Selected according to the fruit characteristics and health state of plants, this material could be the starting point of a future domestication and genetic improvement program. Economical indicators (TIR and VAN) show that setting a productive plot with copaos for the production of fresh fruit is economically viable in a small-scale farming environment (Salvatierra et al. 2007).

The CEAZA has also obtained funding to evaluate the potential for introducing quinoa, a species cultured during pre Hispanic ages by Diaguitas, in the Coquimbo region. An INNOVA-CHILE project evaluates which Chilean ecotypes are better adapted to this region, and also its productivity as grain source for human consumption as well as its potential as animal food (Martínez 2007a,

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

poseen mayor potencial para la producción de saponinas, subproducto de la quinoa de gran interés comercial como repelente de plagas de variados tipos (insectos / nemátodos / caracoles). El tercer proyecto (ICGEB-TWAS) evalúa los mecanismos de tolerancia de la quinoa a la salinidad y sequía, principales problemas de los suelos de la región. Además, se está ejecutando un estudio sobre el efecto de distintos niveles de salinidad en la germinación, establecimiento y ontogenia de 10 procedencias de quinoa, del altiplano, costa y sur de Chile para seleccionar los genotipos más tolerantes (Fuentes et al. 2008). Resultados preliminares de campo muestran rendimientos rentables en la Región de Coquimbo para dos ecotipos de quinoa provenientes de Chile Central, aún con riego deficitario equivalentes a 50-100 mm de lluvia (Martínez et al. 2008). Por otro lado, se han ingresado 91 accesiones de quinoa al banco base de semillas para su conservación a largo plazo. Se ha evaluado la viabilidad de estas accesiones, presentando buena germinación.

En otra línea del CEAZA, el Programa de desarrollo de genotipos radicales para vides cultivadas en zonas áridas de Chile mediante herramientas biotecnológicas, financiado por INNOVA-CHILE (05CR11PAT-19) y en que participan adicionalmente investigadores de INIA Intihuasi y La Platina, PUC y USACH. Tiene como objetivo desarrollar porta-injertos de vides tolerantes a las condiciones de estrés abiótico típico de las zonas áridas (ej. salinidad, sequía y boro). Desde el año 2006 se han recolectado 150 accesiones de vides naturalizadas de la macrozona Norte de Chile desde Arica por el norte, hasta la provincia de Choapa por el Sur. El material colectado se ha propagado vegetativamente con el fin de crear el Jardín de Germoplasma de Vid de Zonas Áridas, que se establecerá en el Centro Experimental Vicuña de INIA. En paralelo, y con el fin de proveer un medio de conservación y multiplicación clonal de este material, se estableció esta colección en condiciones in Vitro. A nivel genético se está realizando el estudio de polimorfismo en las 155 accesiones de vides, usando 13 marcadores moleculares descritos para vides. Los resultados obtenidos permiten establecer posibles relaciones genéticas entre las accesiones en estudio, junto con el establecimiento de patrones polimórficos para su tipificación molecular (Milla et al. 2006). Esta en desarrollo la caracterización fisiológica y análisis de respuesta de las vides colectadas y de los portainjertos en estudio frente al estrés hídrico, por sales, físico-químico del suelo y nemátodos mediante distintos ensayos, utilizando este material naturalizado y otra serie de genotipos generados tanto por hibridaciones interespecíficas y transformación genética. Se realizan además estudios de genética

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

2007b). The project includes organizing a regional growers association. A second Fondecyt project evaluates which ecotypes have a larger potential for the production of saponins, a quinoa sub-product of great commercial interest as a repellent for various types of pests (insects/nematodes/snails). The third project (ICGEB-TWAS) evaluates Quinoa tolerance mechanisms to salinity and drought, main problems of soils in the region. Studies underway include the effect of different levels of salinity in the germination, growth and development throughout ontogeny of 10 quinoa accessions from Altiplano (highlands), Central coast and Southern Chile (Fuentes et al. 2008). Preliminary field results show income-producing performances in the Coquimbo region for two Quinoa ecotypes coming from central Chile, even with poor irrigation equivalent to 50-100 mm rain (Martínez et al. 2008). However, 91 accessions have been deposited in the seeds bank for their long term preservation. Feasibility for these accessions has been evaluated, presenting good germination.

A different branch of CEAZA's research is the "Programa de desarrollo de genotipos radicales para vides cultivadas en zonas áridas de Chile mediante herramientas biotecnológicas", financed by INNOVA-CHILE (05CR11PAT-19) in collaboration with researchers from INIA Intihuasi and La Platina, Pontificia Universidad Católica de Chile and Universidad de Santiago de Chile. Its main objective is to develop grapevine rootstocks, which are tolerant to abiotic stress conditions typically found in arid zones (e.g. salinity, drought and high boron levels). Since 2006, 150 samples of naturalized grapevines have been collected from northern Chile macrozone from Arica to Choapa province and a larger number of samples were collected in the Copiapó and Huasco valleys. The collected material has been propagated via the generation of the Arid Zones Grapevine Germoplasm Garden, which had been established in the INIA Vicuña Experimental Center. At the same time, in order to preserve the collection we had performed clonal micropropagation under in vitro conditions. A genetic level a polymorphism study is being carried out on the 155 grapevine accessions, using 13 SSR microsatellite molecular markers described for grapevines. The obtained results will allow the establishment of genetic relationships among the studied accessions, together with the settlement of polymorphic patterns for its molecular typification (Milla et al.

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

reversa para determinar genes involucrados en procesos de tolerancia al estrés abiótico mediante la integración de herramientas bioinformáticas, moleculares y genéticas, los cuales puedan ser utilizados en programas de mejoramiento, mediante experimentos realizados con *Arabidopsis thaliana* (Moreno et al. 2008).

En el año 2007 se inició un estudio de análisis molecular de Algarrobo (*Prosopis chilensis*) en la Región de Coquimbo (FONDECYT 3.070.003). Gracias al proyecto se está avanzando en el análisis de la diversidad genética mediante marcadores moleculares de microsatélites nucleares y cloroplásticos en las tres cuencas de la Región (Moncada et al. 2008).

Productividad en ecosistemas terrestres naturales

Se continúa con la investigación a largo plazo en el Parque Nacional Bosque Fray Jorge, lugar que a partir de 2008 integra la red de sitios de estudios a largo plazo de Chile, en conjunto con Senda de Darwin (Chiloé) y Omora (Magallanes). Aunque variable en duración (1-3 años), cada evento ENSO es un experimento de “pulso natural” que gatilla grandes aumentos en poblaciones de plantas y micromamíferos, alterando así el rol de los factores bióticos versus abióticos en la comunidad (Meserve et al. 2003, Holmgren et al. 2006). Igualmente, se ha estudiado los efectos de arbustos, herbivoría por micromamíferos y la precipitación anual sobre la variación espacial y temporal de plantas efímeras en Fray Jorge. Las precipitaciones anuales darían cuenta de la variación temporal de los ensambles de plantas efímeras, pero la variación espacial de estos ensambles estaría dada por la presencia de especies arbustivas diferentes. Las respuestas de las especies de plantas efímeras a la lluvia dependería de la abundancia de herbívoros (Holmgren et al. 2006).

El monitoreo del microclima bajo el dosel de arbustos nativos en el matorral desértico en Fray Jorge, demostró condiciones más favorables al desarrollo y reclutamiento de las plantas en comparación a condiciones fuera del dosel (Tracol et al. 2006, 2007).

Otros importantes estudios se han llevado a cabo en Fray Jorge. Por ejemplo, se ha visto que los aumentos en densidad del roedor *Octodon degus* durante e inmediatamente siguiendo el evento ENOS más reciente (2000-2002) son los más altos registrados durante los 19 años de duración de la investigación (Holmgren et

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

2006). Physiological characterization of collected grapevines and rootstocks and analysis of the response to drought, physical constraints and saline stress along with nematodes infections is under development, using this naturalized material and another series of genotypes generated by interspecies hybridization and genetic transformation. Further studies are conducted on reverse genetics to identify key genes involved in processes of abiotic stress tolerance and root development, throughout the integration of bioinformatics tools, molecular biology and genetic analysis, which can be integrated in breeding programs, by means of experiments with *Arabidopsis thaliana* (Moreno et al. 2008).

During 2007 a study (FONDECYT 3.070.003) to undertake a molecular analysis of Algarrobo (*Prosopis chilensis*) in the Coquimbo region has started. Thanks to this project, analysis of genetic diversity by means of nuclear and chloroplastid microsatellite molecular traits is making progress in the three provinces of Coquimbo (Moncada et al. 2008).

Natural terrestrial ecosystem productivity

Long term investigations have been carried out in the Bosque Fray Jorge National Park, a site that since 2008 is integrated in a network of longterm ecosystem research (LTER) sites, together with Senda de Darwin (Chiloé) and Omora (Magallanes). Despite its time variability (1-3 years), each ENSO event is a “natural pulse” experiment that triggers strong increases of plant and micromammal populations, thus modifying the role of biotic versus abiotic features in the community (Meserve et al. 2003, Holmgren et al. 2006). Likewise, effects of bushes, herbivore feeding of micromammals and annual precipitation on spatial and temporal variation of ephemeral plants in Fray Jorge. Annual precipitation show temporal variation of ephemeral plant composites, but spatial variation of these composites would occur because of the presence of different bush species. The response of ephemeral plant species would depend on the abundance of herbivores (Holmgren et al. 2006).

The monitoring of the microclimate under the native bush canopies at the desert thicket in Fray Jorge, allowed proving more favorable conditions for growth and recruitment of plants compared to conditions outside the canopy (Tracol et al. 2006, 2007).

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

al. 2006, Milstead et al. 2008). Esto apunta fuertemente a las consecuencias positivas de eventos ENOS lluviosos más extensos en la abundancia de esta especie de relativa larga vida y reproducción más lenta. Las poblaciones de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) han disminuido marcadamente desde 2000-2004, sin explicación clara aún. El 2007 se inició un proyecto FONDECYT para estudiar los efectos relativos de micromamíferos nativos versus lagomorfos introducidos (conejos y liebres) sobre la vegetación de Fray Jorge. En Gutiérrez et al. (2007) se demostró experimentalmente que la herbivoría por lagomorfos introducidos es un factor que actúa en contra del reclutamiento de *Prosopis chilensis* (Algarrobo) durante los años El Niño. La herbivoría también es un factor importante para la diversidad y productividad del estrato herbáceo (Manrique et al. 2007). En el año 2004 se publicó el libro Historia Natural de Parque Nacional Bosque Fray Jorge (Squeo et al. 2004), texto que reúne los estudios realizados en los diversos ecosistemas de este Parque Nacional. En otros estudios realizados en Fray Jorge se demuestra una alta flexibilidad fisiológica estacional y anual del balance de agua (concentración osmótica de la orina) en cinco especies de roedores nativos (*Phyllotis darwini*, *Abrothrix olivaceus*, *A. longipilis*, *Oligoryzomys longicaudatus* y *Octodon degus*) (Bozinovic et al. 2007). En laboratorio se encontró que *O. degus* y *P. darwini* producen orinas con mayor concentración, poseen menores tasas de flujo de agua y mayor cantidad de canales de agua (aquaporinas) en sus riñones durante el verano en comparación al invierno (Bozinovic et al. 2003, Gallardo et al. 2005).

En experimentos en Quebrada El Romeral, se ha demostrado que para la germinación de la mayoría de los arbustos nativos se requiere un evento de precipitación que supere los 15 mm (Pacheco & Squeo 2006), pero para que estas plántulas se establezcan requieren precipitaciones por sobre 200 mm (León & Squeo 2006). Altos niveles de precipitación también se requieren para el establecimiento de algarrobo (*Prosopis chilensis*) en el norte-centro de Chile (Squeo et al. 2007). Estos resultados son consistentes con la interpretación de que los eventos de reclutamientos están asociados a las lluvias que ocurren durante los eventos El Niño.

Productores secundarios en ecosistemas terrestres

Con respecto a estudios de energética y termorregulación en mamíferos, estos se han centrado en tres especies de roedores - emblemáticas porque presentan problemas de conservación: *Chinchilla lanigera* (Chinchilla de cola larga), *C.*

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

Other important studies have been carried out in Fray Jorge. As an example, it has been seen that increased density of the *Octodon degus* rodent during and immediately after the most recent ENSO event (2000-2002) are the highest registered for the 19 years of this investigation (Holmgren et al. 2006, Milstead et al. 2008). This strongly points out the positive consequences of longer rainy ENSO events for the abundance of this relatively long-lived and slower reproducing species. Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) populations have markedly decreased since 2000-2004, for reasons yet unclear. Since 2007, a FONDECYT project is studying the relative effects of native micromammals versus introduced lagomorph micromammals (rabbits and hares) over vegetation in Fray Jorge. In Gutierrez et al. (2007) it was experimentally shown that introduced lagomorph herbivore feeding is an element that suppresses recruitment of *Prosopis chilensis* (Algarrobo) during the years of El Niño. Herbivore feeding is also an important element for diversity and productivity of the herbaceous stratum (Manrique et al. 2007). In 2004 the book Natural History of Bosque Fray Jorge National Park (Squeo et al. 2004), which collates results of studies carried out in different ecosystems of this National Park was published. In other Fray Jorge studies, a high physiological seasonal and annual flexibility of the water balance (osmotic concentration in urine) of five native rodent species (*Phyllotis darwini*, *Abrothrix olivaceus*, *A. longipilis*, *Oligoryzomys longicaudatus* and *Octodon degus*) is shown (Bozinovic et al. 2007). Laboratory studies showed that *O. degus* and *P. darwini* produce higher concentration urine, have lower water flow rates and higher amount of water channels (aquaporines) in their kidneys during summer compared to winter (Bozinovic et al. 2003, Gallardo et al. 2005).

Experiments in El Romeral basin showed a precipitation event over 15 mm is required for the germination of most native bushes (Pacheco & Squeo 2006), but required a precipitation over 200mm for those seedlings to establish (León & Squeo 2006). Also high precipitation levels are required for Algarrobo (*Prosopis chilensis*) to establish in north-central Chile (Squeo et al. 2007). These results are consistent with the interpretation that recruitment events are associated with the rainfalls occurring during El Niño events.

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

brevicaudata (Chinchilla de cola corta) y *Lagidium viscacia* (Vizcacha de montaña). Los resultados indican que estas tres especies poseen rasgos morfofisiológicos que favorecen la economía de energía y agua, que le permiten enfrentar las condiciones extremas (baja disponibilidad de recursos de alimento y agua) de los hábitat xéricos (Rezende et al. 2003, Cortés et al. 2003, Tirado et al. 2007). Estudios de dieta en guanacos (*Lama guanicoe*) que habitan la zona andina de la Región de Coquimbo muestran que los distintos grupos de edad seleccionan y consumen un reducido número de ítemes alimenticios, evidenciando estrechos nichos tróficos (herbivoría selectiva). La condición trófica selectiva del guanaco en los Andes desérticos representa un riesgo para su supervivencia, en especial durante otoño e inviernos lluviosos, donde se acentúan los eventos de mortalidad (probablemente por hipotermia y desnutrición), especialmente en los grupos etarios de menor edad (Cortés et al. 2006). El análisis de la dieta de la liebre (*Lepus europaeus*, una especie invasora) y la de dos roedores nativos (*Abrothrix andinus*, *Phyllotis xanthopygus*), especies que co-existen en ambientes altoandinos de centro-norte de Chile, indican que las tres se comportan como herbívoros-folívoros. *Abrothrix andinus* selecciona todos los ítems que consume, mientras que *P. xanthopygus* y *L. europaeus* realizaron un consumo más oportunista (López-Cortés et al. 2007). Otros estudios han sido realizados con el masurpial *Thylamys elegans* (Tirado et al. 2008a), *Phyllotis* spp. (Tirado et al. 2008b) y el reptil altoandino *Liolaemus barbarae* (Mella et al. 2008).

Productividad en ecosistemas costeros naturales

El evento El Niño de 1997-98 generó baja mortalidad en poblaciones submareales de *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis integrifolia*, por el contrario, altas mortalidades y bajos reclutamientos ocurren durante el siguiente periodo frío La Niña 1999-2000, como consecuencia del aumento significativo de pastoreadores bentónicos (Vásquez et al. 2006). Una revisión reciente de Thiel et al. (2007) analiza las fluctuaciones de las principales pesquerías pelágicas y bentónica-costeras del norte de Chile. *Macrocystis* es el organismo bentónico más grande y de más amplia distribución en el mundo, constituyéndose como un taxón fundacional de hábitat diversos de gran importancia ecológica y económica (Graham et al. 2007). *Macrocystis* funciona además como vector de dispersión de sí misma, minimizando la baja dispersión de sus esporas, y de otras especies de invertebrados y algas bentónicas (Macaya et al. 2005b). Además se ha estudiado el efecto de los depredadores sobre la colonización en las comunidades

Scientific outcome of the first 5 years of CEAZA

Secondary producers in terrestrial ecosystems

Regarding energetic studies and mammal thermoregulation, these have focused on three symbolic rodent species, since they are endangered species: *Chinchilla lanigera* (long-tail Chinchilla), *C. brevicaudata* (short-tail Chinchilla) and *Lagidium viscacia* (mountain Vizcacha). Results indicate these three species have morphophysiological traits that aid energy and water economy, allowing them to face extreme conditions (low availability of food and water resources) of dryland environments (Rezende et al. 2003, Cortés et al. 2003, Tirado et al. 2007). Diet studies in guanacos (*Lama guanicoe*) that inhabit the Andean area of the Coquimbo region show that different age groups select and consume a reduced amount of food items, evidence of narrow trophic niches (selective herbivore feeding). The selective trophic condition of the guanaco in the Andean desert represents a survival risk, especially during rainy autumns and winters, when mortality events are larger (probably because of hypothermia and malnutrition), especially in younger age groups (Cortés et al. 2006). Analysis of hare (*Lepus europaeus*, invasive species) and two native rodents (*Abrothrix andinus*, *Phyllotis xanthopygus*) diet, species coexisting in high Andean environments of north-central Chile, indicate that the three behave like herbivore-folivores. *Abrothrix andinus* selects all the items it consumes, while *P. xanthopygus* and *L. europaeus* were opportunistic in their food consumption (López-Cortés et al. 2007). Other studies have been conducted with the masurpial *Thylamys elegans* (Tirado et al. 2008a), *Phyllotis* spp. (Tirado et al. 2008b) and the high Andean lizard *Liolaemus barbarae* (Mella et al. 2008).

Productivity in natural coastal ecosystems

The El Niño event 1997-98 caused relatively low mortality in subtidal populations of *Lessonia trabeculata* and *Macrocystis integrifolia*, but, high mortality and low colonization occurred during the next 1999-2000 La Niña cold period, as a consequence of the significant increase of benthic herbivores (Vásquez et al. 2006). A recent revision from Thiel et al. (2007) analyzed fluctuations of the main pelagic and benthic coastal fisheries of northern Chile. *Macrocystis* is the largest and globally distributed benthic organism, constituting a base taxon for different habitats of great ecological and

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

de sustratos sumergidos (Dumont et al. 2006, Harris et al. 2007). Conjuntamente, se ha desarrollado investigación para estudiar la resistencia de las comunidades marinas bentónicas al establecimiento de especies invasoras (Dumont et al. 2008b).

En los ecosistemas bentónicos costeros, organismos pastoreadores como caracoles y erizos, constituyen los principales reguladores de la diversidad y abundancia de productores primarios como macroalgas (Buschmann et al. 2004, Vásquez 2008). Estas interacciones herbívoro-algas son mediados por las defensas químicas de las algas (Rothäusler et al. 2005). El comportamiento de los individuos también afecta la dinámica de las poblaciones locales, como ha sido examinado en un depredador importante de fondos rocosos (Dennenmoser & Thiel 2007, van Son & Thiel 2006a). Depredadores múltiples, interactuando en conjunto pueden afectar la ecología y diversidad de las comunidades, produciendo importantes consecuencias sobre la composición y estructura de las comunidades marinas (van Son & Thiel 2006b). Las estrellas de mar son importantes depredadores de especies objetivo de la pesca artesanal como el loco *Concholepas concholepas*, las lapas *Fisurella* spp y los caracoles negros *Tegula* spp, pero además en las costas chilenas son depredadores claves en la estructuración de comunidades bentónicas. Se estableció experimentalmente el efecto que produce la presencia/ausencia de la estrella de mar *Meyenaster gelatinosus* en la ecología del sol de mar *Heliaster helianthus* (distribución, actividad alimenticia, conducta) y el impacto que esto genera en las comunidades bentónicas (Gaymer 2005, 2006, Gaymer & Himmelman 2008). Paralelamente se evaluó el efecto de la depredación subletal sobre la fisiología de las estrellas de mar. Los efectos van desde una disminución de las reservas energéticas, pasando por una disminución de la actividad alimenticia hasta un efecto marcado en el crecimiento de las estrellas tanto juveniles como adultas. Estos efectos representan una limitación a la actividad depredadora de este gremio como controladores y estructuradores de las comunidades bentónicas. Dada la importancia de la depredación subletal tanto en la ecología como en la fisiología de las especies, se sugiere la incorporación de estas interacciones en los modelos de depredador-presa (Díaz-Guisado et al. 2006, Gaymer et al. 2006, Barrios et al. 2008).

Por otro lado, se están realizando estudios con los que se busca comprender la distribución geográfica de la diversidad genética y la conectividad entre poblaciones en dos especies de invertebrados marinos bentónicos incubadores, con distintos

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

economical importance (Graham et al. 2007). This giant kelp floats after detachment and may be transported with oceanic currents, there by facilitating its own dispersal and that of associated invertebrate species and other benthic algae (Macaya et al. 2005b). Also, the effect of predators on colonization of submerged substrates communities (Dumont et al. 2006, Harris et al. 2007) has been studied. We have further evaluated the resistance of benthic communities to the establishment of invasive species (Dumont et al. 2008b).

Grazers such as snails and sea urchins, are the main regulators of diversity and abundance of primary producers, such as macroalgae in coastal benthic ecosystems (Buschmann et al. 2004, Vásquez 2008). These herbivore-algae interactions are affected by the chemical defenses of algae (Rothäusler et al. 2005). The behavior of individuals also affects the dynamics of local populations, as has been examined in the case of an important predator of rocky shore communities (Dennenmoser & Thiel 2007, van Son & Thiel 2006a). Multiple predators interacting together can affect ecology and diversity of benthic communities, resulting in important consequences for the composition and structure of these communities (van Son & Thiel 2006b). Sea stars are important predators of target species for artisanal fisheries, such as the Chilean abalone *Concholepas concholepas*, key-hole limpets *Fissurella* spp. and black snails *Tegula* spp. They are also key predators in structuring Chilean coastal benthic communities. The effect produced by the presence or absence of the sea star *Meyenaster gelatinosus* was experimentally evaluated in the distribution, feeding and behavior of the sun star *Heliaster helianthus* and further on the impact that this generates in benthic communities (Gaymer 2005, 2006, Gaymer & Himmelman 2008). At the same time, the effect of non-lethal predation on the physiology of sea stars was evaluated. The effects range from a decrease in energetic reserves, through a decrease in the feeding activity, to a marked effect in the growth of juvenile and adult sea stars. These effects represent a limitation in the predatory activity of this group as controllers and structurers of benthic communities. Given the importance of non-lethal predation in the ecology and physiology of species, the incorporation of these interactions in the predator-prey model is suggested (Díaz-Guisado et al. 2006, Gaymer et al.

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

potenciales de dispersión y con amplios rangos de distribución en la costa de Chile. Una de las especies al parecer tiene la posibilidad de realizar dispersión pasiva sobre objetos flotantes, mientras que la otra sólo tiene capacidad de nado a corta distancia. Para poder estudiar la diversidad genética a una escala espacial fina se desarrollaron marcadores moleculares especie-específicos (i.e., microsatélites) (Haye & Marchant 2007).

Objetivo específico 3. Integrar los modelos climático hidrológicos para la evaluación de los impactos de posibles escenarios ENOS / CCG sobre la productividad biológica de zonas áridas.

El uso de imágenes de satélite ha permitido la aplicación de índices de vegetación para monitorear la respuesta de la vegetación de secano frente las variaciones climáticas. En Squeo et al. (2006) se muestra que la productividad primaria entre los 30° y 31°S aumenta durante los años lluviosos, pero solamente en la zona costera y hasta 1.500 msnm. Por sobre ese límite, la temperatura, y no solamente las precipitaciones, influyen en la productividad de la vegetación, resultado relevante para mejorar los planes de manejo de la ganadería y orientar a los crianceros sobre las zonas de pastoreo. En un análisis del índice de área foliar (LAI) generado a partir de imágenes de satélite que cubre toda la Región de Coquimbo, con una frecuencia de 8 días por 7 años (entre 2000 y 2006), se ha encontrado que durante los años El Niño la productividad aumenta en las tres provincias de la Región (Tracol et al. 2007, Squeo et al. 2008c). En los últimos tres años, la productividad del Elqui y Limarí ha disminuido mientras que se mantiene en el Choapa. La precipitación acumulada semanalmente explica hasta un 70% de la productividad, demostrando que el agua es el principal recurso limitante.

Dentro del Proyecto FONDECYT 3060111 (Tracol 2007) se está calibrando para la provincia de Elqui el modelo ESTEPA (Elqui Steppe Transpiration Evaporation Production Andes version). Este modelo de funcionamiento del estrato herbáceo, principal recurso forrajero de la Región, correrá con los datos climáticos generados de los escenarios de cambio climático regional y se dispondrá de una herramienta predictiva de la productividad primaria.

Scientific outcome of the first 5 years of CEAZA

2006, Barrios et al. 2008).

Studies seeking to understand the geographic distribution of genetic diversity and the connectivity between populations of two brooders benthic invertebrates, with different dispersion potential and wide ranges in the Chilean coast are being carried out. One of the species apparently has the ability to passively disperse on floating objects, while the other can only swim short distances. In order to study genetic diversity on a tight spatial scale, molecular species-specific traits (i.e., microsatellites) have been developed (Haye & Marchant 2007).

Specific objective 3: Integrating climate hydrology models for the evaluation of the impacts of possible ENSO/GCC scenarios on biological productivity of arid zones.

The use of satellite images has allowed the employment of vegetation indices to monitor the dryland plant response facing variations in climatic conditions. In Squeo et al. (2006) the primary productivity between 30° and 31°S is shown to increase during rainy years, but only in the coastal zone and up to 1500 m a.s.l. Above that limit, temperature, as well as precipitation has an influence on plant productivity, which is relevant to improve goat cattle ranch finding optimal pasture areas. An analysis of the Leaf Area Index (LAI) generated from satellite images comprising the whole Coquimbo region, on 8 days during a 7 years period (between 2000 and 2006), showed that during El Niño years productivity increases in all three provinces of the region (Tracol et al. 2007, Squeo et al. 2008c). During the last three years, Elqui and Limarí productivity have decreased while Choapa remained the same. Weekly accumulated precipitation accounts for 70% of the productivity, showing water is the main limiting resource.

In the FONDECYT 3060111 Project (Tracol 2007) the ESTEPA (Elqui Steppe Transpiration Evaporation Production Andes version) model for the Elqui province is being calibrated. This model focused on the herbaceous layer main forage resource for goat cattle ranch, will be able to run with climatic data generated from the regional climatic change scenarios and it will provide with a predictive tool of primary productivity.

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

Objetivo específico 4. Generar modelos conceptuales y estrategias de conservación y desarrollo sostenible para los principales sistemas ecológicos y productivos de zonas áridas.

Modelo de gestión del agua

Se ha identificado la importancia de factores naturales (geología regional y procesos hidrotermales) y antrópicos (minería) sobre la calidad de las aguas, en particular los niveles de metales pesados, en la cuenca del Elqui. Se ha comparado el efecto de dichos factores en esta cuenca con lo observado en las cuencas de Limarí y Choapa (Guevara et al. 2006, Oyarzún et al. 2006). Del mismo modo, se ha podido verificar el efecto beneficioso de la construcción de una obra hidráulica mayor, el embalse Puclaro, sobre la calidad de las aguas en la parte baja de la Cuenca, un servicio ambiental no "contabilizado" previamente en el haber de este tipo de estructuras (Galleguillos et al. 2007). Además, durante el año 2007 se iniciaron dos proyectos que están contribuyendo a este objetivo. Estos son: el Proyecto "CAMINAR" (Catchment Management and Mining Impacts in Arid and Semi-Arid South America), con financiamiento de la Unión Europea, y el proyecto INNOVA-CHILE "Desarrollo de un Modelo de Gestión Integral para el resguardo de la Calidad de las aguas en los valles de Huasco, Limarí y Choapa". Con apoyo inicial de Agropolis (Francia,) y luego del sector privado (Compañía Minera Nevada), a partir del año 2006 se inició un programa para establecer un sistema de monitoreo hidrobiológico de la calidad del agua de los ríos del norte-centro de Chile utilizando la composición de macroinvertebrados acuáticos. En Orth y Álvarez (2006) se mostró que para la cuenca alta del Huasco existe una variación en la composición taxonómica, diversidad y abundancia de las comunidades de macroinvertebrados en el gradiente altitudinal y según distintas calidades de aguas.

Biodiversidad y Conservación

En el año 2008 se publicó el Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama (www.biouls.cl/Irojo/Irojo03). La flora nativa de la Región de Atacama posee 980 especies, con un 54,3% de endemismo a Chile (Squeo et al. 2008). El 9,6% de las especies nativas están en las categorías En Peligro o Vulnerable. También se evaluó la protección ofrecida por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SNASPE) en un contexto de cambio

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

Specific Objective 4. To generate conceptual models and strategies for sustainable conservation and development of arid zones main ecological and productive systems.

Water management model.

Natural (regional geology and hydrothermal processes) and anthropogenic (mining activities) factors play an important role in water quality in the Elqui basin, especially with regard to levels of heavy metals. The effect of these factors on this basin have been analyzed in comparison to the Limarí and Choapa basins (Guevara et al. 2006, Oyarzún et al. 2006). Similarly, the beneficial effect of a major hydraulic work, such as Puclaro reservoir, on water quality in the lower basin, has also been evaluated for the first time (Galleguillos et al. 2007). Two projects, started in 2007, are strongly contributing to this objective of evaluating the water quality effects of hydrological engineering projects. These are: "CAMINAR" Project (Catchment Management and Mining Impacts in Arid and Semi-Arid South America), with the European Union financing, and INNOVA-CHILE project "Development of an Integral Management Model to protect Water Quality in Huasco, Limarí and Choapa Valleys". With the initial support of Agropolis (France) and next with the private sector (Nevada Mining Company), in 2006 a program started to establish a hydro-biological monitoring system of water quality in rivers of northern-central Chile, using an aquatic macro invertebrates approach. In Orth and Alvarez (2006) it was shown for the high Huasco basin that there is a variation on taxonomical composition, diversity and abundance in macro invertebrate communities with altitudinal gradient and with different water qualities.

Biodiversity and conservation

In 2008, the Red Book of Native Flora and Priority Sites for its Conservation: Atacama Region was published (www.biouls.cl/Irojo/Irojo03). The native flora of Atacama region comprises 980 species, with 54.3% endemic to Chile (Squeo et al. 2008). 9.6% of the native species are under Endangered or Vulnerable categories. This project also evaluated the protection offered by the Government National System of Protected Areas (SNASPE) in the context of the

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

climático global). Se proponen 28 nuevos sitios prioritarios para la conservación, las que junto al SNASPE actual, constituyen el 13% de la superficie regional. En el 2008 se comenzaron los estudios para el Libro Rojo de la Región de Antofagasta.

Por otro lado, el CEAZA ha contribuido en estudios del estado de conservación de 25 especies de cactáceas nativas y endémica de la flora chilena (Guerrero et al. 2007) y las 77 especies endémicas de la Región de Atacama (León-Lobos et al. 2008). Estos estudios permitieron confeccionar las fichas técnicas de estas especies, las que fueron presentadas al Comité Nacional de Clasificación de Especies coordinado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

Como respuesta al hecho que el Gobierno de Chile adquirió, durante 2004, compromisos de conservación a nivel global, de resguardar la biodiversidad marina en toda la costa de Chile (Vásquez 2006), en la Región de Coquimbo se declaró la Reserva Marina Islas Choros-Damas y en la Región de Atacama se estableció la Reserva Marina Isla Chañaral y el Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos Isla Grande de Atacama (AMCP-MU). Las tres son representativas de la región de transición templada del sistema de la Corriente de Humboldt, siendo el hábitat de numerosos recursos pesqueros sobre-explotados (e.g. loco) y especies emblemáticas amenazadas (e.g. delfín nariz de botella, pingüino de Humboldt). En el caso del AMCP-MU, se estableció un área protegida de más de 30 km lineales abarcando ecosistemas marinos y terrestres (Squeo et al. 2006, Vásquez & Villablanca 2006, Gaymer et al. 2007, 2008, Squeo & Arancio 2007). En su porción terrestre, esta nueva área de conservación incluye formaciones vegetales características del desierto florido costero (Squeo et al. 2006), mientras que el sector litoral se inserta en el ecosistema de la Corriente de Humboldt, con características oceanográficas únicas a nivel mundial (Thiel et al. 2007). A través del estudio de la realidad actual de la conservación marina en Chile se establecieron las principales oportunidades, amenazas y desafíos que enfrenta el país para lograr los objetivos de conservación establecidos por la Convención para la Biodiversidad (CBD) (Thiel et al. 2007). Del mismo modo, en el estudio "Clasificación revisada de los ecosistemas terrestres del país y sus prioridades de conservación", financiado por CONAMA, se establecen las áreas prioritarias terrestres (Squeo et al. 2003). Arancio & Jara (2007) publicaron el libro de la flora de la R.N. Pingüino de Humboldt ubicada en el límite de las regiones de Atacama y Coquimbo.

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

global climate change. Twenty eight new priority sites for conservation were proposed, that represent 13% of the regional surface (including actual SNASPE). In 2008 we initiated the development of the Red Book for the the Antofagasta region.

CEAZA has contributed to government studies of the preservation of 25 native and endemic Chilean cactaceous species (Guerrero et al. 2007) and 77 endemic species of the Atacama region (León-Lobos et al. 2008). These studies generated technical data on these species, which was sent to the National Committee on Species Classification coordinated by CONAMA.

As a response to commitments acquired by the Chilean Government in 2004, to protect marine biodiversity along Chilean shore (Vasquez 2006), the Islas Choros-Damas Marine Reserve was created in the Coquimbo Region, and the Isla Chañaral Marine Reserve and the Multiple-Use Marine Protected Area (MUMPA) Isla Grande de Atacama were created in the Atacama Region. The 3 of them are representative of the temperate transition region of the Humboldt Current System, and are the habitat for a number of overexploited benthic resources (e.g. loco) and several threatened emblematic species (e.g. bottlenose dolphin, Humboldt penguin). In the case of MUMPA, a protected area of over 30 kilometers in length, covering marine and terrestrial ecosystems was established (Squeo et al. 2006, Vasquez & Villablanca 2006, Gaymer et al. 2007, 2008, Squeo & Arancio 2007). In the terrestrial portion, this new protection area includes typical vegetation of coastal desert (Squeo et al., 2006), while the marine portion is part of the Humboldt Current system, which has unique oceanographic features (Thiel et al. 2007). In the marine sector the identification of areas with high biodiversity, source and sink regions for propagules and connectivity among local populations is of high priority. This information will facilitate a systematic conservation planning, which incorporates decision support systems, in order to create an efficient network of Marine Protected Areas along the coast of northern-central Chile (Thiel et al. 2007). In the same way, in the study "Revised Classification of Terrestrial Ecosystems of the Country and its Preservation Priorities", financed by CONAMA, priorities for terrestrial areas were established (Squeo et al. 2003). Arancio & Jara (2007) published the book Flora of Pingüino de Humboldt

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

Aportando al conocimiento de la biodiversidad de especies de nuestra costa, se han descrito dos especies marinas de crustáceos peracáridos nuevas para la ciencia (Haye & Gerken 2005, Haye 2007, Gerken & Haye 2007) y hay varias otras en proceso de ser descritas.

En la perspectiva del cambio climático y las perturbaciones de origen antrópico, se ha determinado, en experimentos de laboratorio, que la radiación UV natural no afecta significativamente la capacidad de generar defensas en las algas litorales (Macaya et al. 2005a). Estudios de la sucesión de comunidades bentónicas sugieren que las algas u otros organismos resistentes a la radiación UV, pueden proveer de sombra a organismos más sensibles (Wahl et al. 2004). Sin embargo, en comparación con los efectos de la radiación UV, la remoción de organismos produce fuertes efectos sobre la composición de las comunidades marinas (Valdivia et al. 2005). A ello se agregan los efectos que produce la eutroficación, la cual en combinación con la perturbación física, genera impactos de diversa magnitud (Valdivia & Thiel 2006).

La diversidad de las comunidades bentónicas costeras esta fuertemente influenciada por el aporte de propágulos. Aún cuando este tema no ha sido abordado en extenso para el caso de las especies de interés comercial, una revisión de la literatura ha revelado la importancia de los substratos flotantes (Thiel & Gutow 2005a, Thiel & Haye 2006), entre los cuales se encuentra las algas pardas (Macaya et al. 2005b). Ellas sirven como medio de dispersión de gran variedad de organismos (Hinojosa et al. 2006), pero al mismo tiempo contribuyen al intercambio entre poblaciones distantes y facilita la recolonización en áreas afectadas por extinciones locales (Macaya et al. 2005b).

En relación a vertebrados marinos, se ha logrado establecer con claridad la distribución y abundancia reproductiva de las principales especies de aves que habitan en la Región de Coquimbo (Simeone et al. 2003, Mattern et al. 2004). Además, se ha podido documentar que la Región de Coquimbo se encuentra en la ruta migratoria de varias especies de cetáceos (Thiel et al. 2007). En el sistema insular de esta Región se encuentran las colonias más abundantes de aves marinas del Centro Norte de Chile, que aprovechan las condiciones de alta productividad que generan los centros de surgencia (Marín et al. 2003, Weichler et al. 2004). A pesar que varias de estas especies son endémicas del sistema de la Corriente de

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

National Reserve, located in the Atacama and Coquimbo regions.

Contributing to the knowledge of biodiversity in species from our coast, 2 new marine species of crustacean peracarids have been described for science (Haye & Gerken 2005, Haye 2007, Gerken & Haye 2007) and some others are in process.

In view of climate change and anthropogenic perturbations, it has been determined by laboratory experiments that natural UV radiation does not significantly affect the capacity to produce defenses in coastal algae (Macaya et al. 2005a). Studies of the succession of benthic communities suggest that algae and other UV radiation-resistant organisms can provide shelter to other more sensitive organisms (Wahl et al. 2004). However, compared to UV radiation effects, removal of organisms produces a strong effect upon the composition of marine communities (Valdivia et al. 2005). In addition, the effects of eutrophication, combined with physical perturbation, generate impacts of different variable magnitudes (Valdivia & Thiel 2006).

The diversity of coastal benthic communities is strongly influenced by propagule supply. Even though this theme has not been extensively studied in commercially interesting species, a review of literature has revealed the importance of floating substratum (Thiel & Gutow 2005a, Thiel & Haye 2006), among which brown algae can be found (Macaya et al. 2005b). They serve as transport vehicle for a wide variety of organisms (Hinojosa et al. 2006), and at the same time contribute to the exchange between distant populations and facilitate the re-colonization in areas affected by local extinctions (Macaya et al. 2005b).

In relation to marine vertebrates, the distribution and reproductive abundance of the main species of marine birds living in the Coquimbo region has been described (Simeone et al. 2003, Mattern et al. 2004). In addition, it has been documented that the coastal waters of the Coquimbo region are in the migratory route of several cetacean species (Thiel et al. 2007). The most abundant colonies of sea birds found in north-central Chile are based on the high productivity conditions generated by upwelling centers (Marín et al. 2003, Weichler et al. 2004). Although several of these species are endemic to the Humboldt Current (Luna-Jorquera et al. 2003), their conservation status is critical mainly because of the anthropogenic influences that result in serious perturbations to physiology

Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

Humboldt (Luna-Jorquera et al. 2003), su estado de conservación es crítico debido principalmente a la intervención antrópica que ocasiona serias alteraciones sobre la fisiología y reproducción (Ellenberg et al. 2006). Este tipo de estudios permite sugerir medidas concretas de mitigación frente el creciente interés por la observación de fauna silvestre.

Se están desarrollando varios proyectos de investigación multidisciplinarios orientados a establecer bases científico-sociales para el establecimiento de Áreas Marinas Protegidas (AMPs) a lo largo de la costa centro-norte de Chile (Sistema de la Corriente de Humboldt). Los proyectos se han orientado inicialmente a la generación de líneas bases actualizadas y programas de monitoreo en todas las AMPs existentes en el centro-norte de Chile, correspondientes a las Reservas marinas Islas Choros-Damas y Chañaral (proyectos FNDR y FIP) y el Área Marina Costera Protegida (AMCP) Isla Grande de Atacama (proyecto GEF-PNUD) (Gaymer et al. 2007a, 2007b, 2008). Estos estudios incluyen tanto el ámbito ecológico como el socio-económico, y en caso de Isla Grande de Atacama, los ambientes marino y terrestre (Gaymer et al. 2006, 2008, Squeo et al. 2006, Squeo & Arancio 2007, Rojas et al. 2006, Rojas 2007). En una segunda etapa, se generó un plan general de administración para la reserva marina Islas Choros-Damas, en colaboración con el Parque Nacional de Port-Cros y el Santuario de Mamíferos Marinos del Mediterráneo (PELAGOS) (Francia). Este plan pionero para Chile, está concebido en un formato replicable y servirá de base para generar planes de administración de otras AMPs a lo largo del país (Gaymer et al. 2007). Otro aspecto destacable ha sido la aplicación de técnicas de planificación ecoregional y de herramientas matemáticas de apoyo a las decisiones en el AMCP Isla Grande de Atacama (Gaymer et al. 2006, 2008, Rojas et al. 2006, Squeo et al. 2006). Esta aproximación sistemática a pequeña escala es una norma en la generación de AMPs en los países desarrollados, pero hasta ahora ha estado ausente en Chile. Esto nos ha permitido integrar los intereses de conservación de la biodiversidad con los intereses de desarrollo socio-económico. Las fuentes de financiamiento han sido variadas, como The Rufford Maurice Laing Foundation (UK), AGROPOLIS (Francia), Global Environment Facility (GEF), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Fondo de Investigación Pesquera (FIP), Fondo de Desarrollo Regional Región de Coquimbo (FNDR) y del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB).

Scientific outcome of the first 5 years of CEAZ

and reproduction (Ellenberg et al. 2006). Such studies have allowed specific measures to be suggested for developing sustainable wild fauna watching.

Several multidisciplinary research projects are in progress with the aim of establishing social-scientific bases for the foundation of Marine Protected Areas (AMPs) along the northern-central Chilean coastline (Humboldt Current System). These projects have initially been oriented to generate updated base lines in all AMPs of northern-central Chile, which correspond to the Islas Choros-Damas and Isla Chañaral marine reserves (FNDR and FIP projects) and Coastal Marine Protected Area (CMPA) Isla Grande de Atacama (GEF-PNUD project) (Gaymer et al. 2007a, 2007b, 2008). The studies include ecological as well as the socio-economic research and, at Isla Grande de Atacama, they include both the marine and terrestrial portions (Gaymer et al. 2006, 2008, Squeo et al. 2006, Squeo & Arancio 2007, Rojas et al. 2006, Rojas 2007). In a second stage, a general management plan for the Islas Choros-Damas marine reserve was generated in close collaboration with the Port-Cros National Park and the Mediterranean Marine Mammal Sanctuary (PELAGOS) (France). This pioneering plan for Chile will be the basis from which to generate management plans for other AMPs all over the country (Gaymer et al. 2007). The use of eco-regional planning techniques and mathematical tools to support decision making for CMPA Isla Grande de Atacama has been introduced and promoted as part of this work (Gaymer et al. 2006, 2008, Rojas et al. 2006, Squeo et al. 2006). This systematic approach, at a small scale, is widely used in generating MPAs in developed countries, but has been absent from Chile so far. This has allowed us to make up conservation interests for maintaining biodiversity in parallel with the socio-economic development interests. Funding sources for this work are various, and include The Rufford Maurice Laing Foundation (UK), AGROPOLIS (France), Global Environment Facility (GEF), United Nations Program for Development (UNPD), Fisheries Research Fund (FIP), Coquimbo Regional Development Fund (FNDR) and the Ecology and Biodiversity Institute (IEB).



Resultados científicos obtenidos en los primeros 5 años del CEAZA

Objetivo específico 5. Ser un centro asesor en el ámbito de la ciencia y tecnología regional para la toma de decisiones en la planificación de zonas áridas.

Los resultados de este objetivo están relatados en las otras secciones de esta memoria. Estas incluyen el aumento de científicos en la Región, particularmente en disciplinas deficitarias; las actividades de difusión científica y gestión tecnológica, el apoyo a la formación de recurso humano, y la interacción con científicos y centros de investigación de primera línea a nivel mundial.

Se destaca que científicos del CEAZA participan en el proyecto “Adaptación Institucional al Cambio Climático” financiado por el Social Sciences and Humanities Research Council de Canadá. La meta del proyecto es desarrollar una comprensión sistemática e integral de la capacidad de las instituciones regionales (privadas y del Estado) para formular y desarrollar estrategias de adaptación a los riesgos y a los impactos pronosticados del cambio climático en lo referente al suministro y manejo del agua en ambientes de zonas áridas. En una primera instancia se estudia la vulnerabilidad bio-geo-física y socio-económica de algunas comunidades del valle de Elqui (Diaguitas, Pisco Elqui-Alcohuaz y Marquesa), tanto del punto de vista histórico como bajo la perspectiva del impacto local de los efectos del cambio climático global. Este proyecto integra investigaciones del ámbito social con investigaciones del ámbito de las ciencias naturales.

Científicos del CEAZA conforman diversas comisiones nacionales y regionales como: el Consejo Nacional de Cambio Climático y la Agricultura (Ministerio de Agricultura), Comité de Clasificación de Especies en Categorías de Conservación (CONAMA), Comité de Biodiversidad Regional (CONAMA-Coquimbo), Comité Oceanográfico Nacional (CONA), Grupos de Estudio de CONICYT, Consejo Consultivo de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt (CONAF), Consejos consultivos de las Reservas Marinas Islas Choros-Damas y Chañaral (SERNAPESCA_SUBPESCA), Mesa del Medio Ambiente de la Provincia de Elqui, entre otros.

Scientific outcomes of the first 5 years of CEAZA

Specific Objective 5. To be an advisory agency in regional science and technology issues for the decision making in arid zones planning.

The results for this objective are showed in the previous sections of this corporate review. These include the increase of researchers in the Region, especially in deficitary discipline; the scientific diffusion and technology management activities; the support for training human resources, and the interaction with scientists and world class research centers.

It is noteworthy that CEAZA scientists participate in the Project “Institutional adaptation to Climatic Change” financed by Social Sciences and Humanities Research Council, Canada. The goal of this Project is to develop a systematic and integral understanding of the capacities of regional institution (private and Estate) to state and develop adaptation strategies to risks and impacts forecasted from climate change, regarding water supply and management in arid zones. First, the bio-geo-physical and socio-economical vulnerability is studied of some communities from Elqui valley (Diaguitas, Pisco Elqui, Alcohuaz and Marquesa), both from the historical perspective and the local impact of the effects of global climate change point of view. This project combines both social and natural science research.

Scientists of CEAZA are part of different national and regional committees such as: The National Council for Global Change and Agriculture (Ministry of Agriculture), National Committee on Species Classification (CONAMA), Regional Committee for Biodiversity (CONAMA-Coquimbo), National Oceanographic committee (CONA), Study Groups of CONICYT, Consulting Committee of Pingüino de Humboldt National Reserve (CONAF), Consulting Committees of the Islas Choros-Damas and Isla Chañaral Marine Reserves (SERNAPESCA_SUBPESCA), Elqui Province Environmental Committee, among others.

Doctorado en Biología y Ecología Aplicada

Programa cooperativo entre la Universidad Católica del Norte (UCN) y la Universidad de La Serena (ULS), con el apoyo del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA) y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Intihuasi)



Objetivo

Nuestro programa está orientado a estudiantes de Chile, América Latina y otros países, con el objetivo de formar doctores en Biología y Ecología Aplicada. Los profesionales graduados en nuestro programa contribuirán significativamente al desarrollo de la investigación básica con aplicación al uso sustentable de los recursos naturales renovables, a su manejo y su conservación. Además, estos graduados estarán capacitados para incorporarse activamente a la sociedad en los sectores públicos o privados para incrementar el desarrollo de la ciencia, el proceso de innovación y la diversificación de los métodos que contribuyan a la planificación del uso y gestión de recursos naturales en forma sustentable.

Líneas de Estudios

Los académicos del programa trabajan en biología, manejo y conservación de recursos naturales. Algunas de las líneas específicas que se desarrollan son: ecología marina y terrestre, conservación de la biodiversidad, biología animal y vegetal, microbiología, biología molecular, histopatología animal, cultivo de recursos naturales, manejo y economía de recursos naturales (marinos y terrestres), socioeconomía, administración ambiental.

Doctorate in Applied Biology and Ecology

Cooperative program between Universidad Católica del Norte (UCN) and Universidad de La Serena (ULS), with the participation of Center for Advanced Studies in Arid Zones (CEAZA) and Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Intihuasi)

Objectives

This program aims at students from Chile, Latin America and other countries, with the objective to form experts with a PhD in Applied Biology and Ecology. Professionals graduating from the program will make significant contributions to the development of basic research and the sustainable use, management and conservation of renewable natural resources. Furthermore, they will be qualified to lead projects and working groups in society, private companies or government agencies fostering scientific progress, innovation and the developments of new methods for the planification and sustainable management of natural resources.

Research Areas

The faculty members of the program conduct studies in the biology, management and conservation of natural resources. Examples for specific research lines are: marine and terrestrial ecology, conservation of biodiversity, animal and plant biology, microbiology, molecular biology, histopathology, culture of natural resources, management and economy of natural resources (marine and terrestrial), socioeconomy, environmental administration.

Requisitos de Admisión

- (1) El postulante deberá poseer el Grado de Licenciado o Título Profesional equivalente. Es requisito haber aprobado una tesis de pregrado, en caso contrario los postulantes serán aceptados primero en el Programa de Magíster (ULS o UCN), y una vez cursadas las asignaturas obligatorias se evaluará su ingreso al Programa de Doctorado.
- (2) El postulante deberá presentar los siguientes documentos: a) Solicitud de ingreso al programa; b) Títulos y grados; c) Curriculum vitae; d) Dos cartas de recomendación de personas de reconocido prestigio académico; e) Certificado de salud compatible con estudios de postgrado.
- (3) Además deberá: a) Rendir un examen de selección; b) Asistir a una entrevista personal con el Comité Académico del Programa; c) Demostrar un adecuado dominio del inglés a nivel de lectura y comprensión.

Requirements of Acceptance

- (1) Undergraduate degree or the equivalent professional title. An undergraduate thesis must be approved at the moment of application; in case the applicant has not conducted a thesis, applicants may be considered for the M.Sc. programs at ULS or UCN, and once completed the core courses, acceptance in the doctorate program will be evaluated.
- (2) The following documents need to be submitted: a) Application letter; b) Copies of titles and degrees; c) Curriculum Vitae; d) Two recommendation letters; e) Health certificate of qualifications for postgraduate studies.
- (3) Furthermore the applicants: a) Participate in a selection exam; b) Assist a personal interview with the Academic Committee of the Program; c) Demonstrate an adequate level of written and spoken English.

Directores del Programa / Program Directors

Dr. Julio R. Gutiérrez
Correo / E-mail: jgutierrez@userena.cl
Teléfono / Phone: +56 (51) 204376

Dr. Martin Thiel
Correo / E-mail: thiel@ucn.cl
Teléfono / Phone: +56 (51) 209939

Más Información / More Information

www.dr-bea.cl
Correo / E-mail: dr-bea@ucn.cl

Vinculación / Associations

CEAZA

Fundado el 9 de junio de 2003





CEAZA busca desarrollar y fortalecer la base científica y tecnológica de la Región de Coquimbo. Para el cumplimiento de este propósito se han generado vínculos y redes de conocimiento a nivel regional, nacional e internacional con importantes centros de investigación, empresas, agencias y servicios del sector público.

Fuentes de Financiamiento

Uno de los lazos importantes que ha cultivado CEAZA es con las fuentes de financiamiento públicas y privadas nacionales e internacionales, que convergen y asocian en los proyectos que ejecuta el centro.

- Programa Innova Chile de CORFO, a través de sus instrumentos de Interés Público e Innovación Pre Competitiva.
- CONICYT, a través de sus programas FONDECYT, para investigación básica, y FONDEF para líneas de investigación aplicada. El Programa EXPLORA para divulgación científica, entre otros instrumentos de financiamiento de esta institución.
- Third World Academy of Sciences (TWAS) y Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (PBCT).

CEAZA seeks to develop and strengthen scientific and technologic grounds in the Region of Coquimbo. To achieve this goal, associations and knowledge networks on a regional, national and international level have been generated, with important Research Centers, enterprises, agencies and services from the public area.

Financing Sources

One of the most important bonds developed by CEAZA are those connecting the Center with national and international public and private financing sources, which converge with the projects carried out by the center.

- Innova Chile program of CORFO (the Chilean Economic Development Agency), through its Public Interest and Pre Competitive Innovation instruments
- CONICYT, through its FONDECYT program, for basic research, FONDEF, for applied lines of research. The EXPLORA program, for scientific diffusion, among other financing instruments of this institution.
- Third World Academy of Sciences (TWAS) and Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (PBCT).

Agencias Públicas y Privadas / Public and Private Agencies

- Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, de Planificación y de Economía
- Agencia Regional de Desarrollo Productivo
- Instituto de Desarrollo Agropecuario - INDAP
- Corporación Nacional Forestal - CONAF
- Comisión Nacional del Medio Ambiente - CONAMA
- Servicio Nacional de Pesca - Sernapesca
- Comisión Nacional de Riego - CNR
- Servicio Agrícola y Ganadero - SAG
- Instituto Forestal - INFOR, CORFO, etc.

Centros de Investigación, Universidades y Agencias Científicas Internacionales / Research Centers, Universities and International Scientific Agencies

A nivel regional, las redes de trabajo de CEAZA asociada a la cooperación científica, están compuestas por: / On a regional level, CEAZA networks associated with scientific cooperation are comprised of:

- Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA Intihuasi
- Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y El Caribe - CAZALAC
- Universidad de La Serena
- Universidad Católica del Norte

En una escala nacional, se destacan vínculos con: / On a national level, relevant links are with:

- Instituto de Ecología y Biodiversidad - IEB
- Pontificia Universidad Católica de Chile
- Universidad de Santiago
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA La Plátina
- Universidad Arturo Prat
- Centros Regionales, del Programa Regional de CONICYT

También CEAZA mantiene lazos de cooperación científica con instituciones y agencias científicas de renombre mundial / CEAZA also maintains scientific cooperation bonds with worldwide known institutions and scientific agencies

- International Water Management Institute - IWMI
- AGROPOLIS, Francia

- Royal Botanic Garden Kew, UK
- Wetlands Research Centre, University of Waterloo, Canada
- Hydrogeology, Institute of Geology, Mineralogy and Geophysics, Ruhr-University Bochum Alemania
- UFZ Centre for Environmental Research Leipzig-Halle GmbH
- Institute for Scientific Computing (Institut für Wissenschaftliches Rechnen)
- Institute for Meteorology and Climate Research (Institut für Meteorologie und Klimaforschung)
- Research Center Karlsruhe, Germany.

Sector Empresarial / Enterprise Area

Incluye empresas y organizaciones gremiales, principalmente asociadas a los sectores agrícola, acuícola y minero / Comprised of enterprises and guild organizations, associated mainly with the agricultural, aquiculture and mining sectors

- Frutas del Norte - FRUNOR
- APOOCH
- ENDESA Eco
- Minera Los Pelambres
- Barrick Gold
- Abalones Chile S.A.
- Agrícola Monte Patria
- Agrícola PROHZAN
- APOOCH A.G.
- Asociación de Industriales Pesqueros
- Asociación de Productores de Alto del Carmen
- Asociación de Productores de Pisco
- Capel
- Compañía Minera del Pacífico
- Compañía Minera Nevada
- Compañía Minera Punitaqui
- Contador Frutos S.A.
- Cultivo Abalones S.A.
- ElicsChile
- ENAMI
- Endesa ECOS.A.
- FRUNOR
- Hidrocultivos S.A.



Vinculación / Associations

- Invertec Ostimar S.A.
- Minera Chañar Blanco
- Minera Dayton
- Minera Los Pelambre
- Viña Tamaya
- Viveros La Serena
- Viveros Laura Ascuí

Otras asociaciones / Other associations

- Asociación de Canalistas del Canal Camarico
- Asociación de Canalistas del Canal Palqui Maurat Semita
- CIDERAS S.A.
- Comunidad Agrícola Gualiguaica
- Junta de Vigilancia del Río Grande, Limarí y sus afluentes.
- Junta de Vigilancia del Río Choapa.
- Junta de Vigilancia del Río Elqui.
- Junta de Vigilancia del Río Huasco.
- PROFO Vicuña

Inversión y Financiamiento Institucional / Institutional and Financing Investment

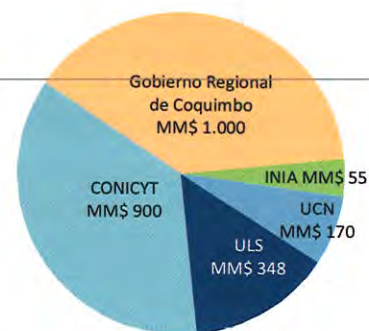


Inversión y Financiamiento Institucional

El CEAZA, en sus inicios, presupuestó como financiamiento estructural para sus 5 primeros años, un total de \$ 2.472 millones de pesos.

El 41% de este presupuesto (MM\$ 1.000) es aporte del Gobierno Regional, el 36% (MM\$ 900) lo entrega el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de CONICYT, y el restante 23% (MM\$ 572) corresponde a lo financiado por la Universidad de La Serena, la Universidad Católica del Norte y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Se muestra el balance financiero del CEAZA, para el primer quinquenio, a través de los aportes efectivos realizados por el Gobierno Regional de Coquimbo (GORE) y de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) desde Junio de 2003 hasta mayo de 2008. A esta fecha se ha ejecutado el 92% del presupuesto disponible.



Institutional and Financing Investment

CEAZA, at the beginning, budgeted as structural financing for its first 5 years, a total of \$2.472 million pesos.

41% of this budget (MM \$1.000) a contribution of the Regional Government; 36% (MM \$900) is delivered by the Regional Program of Scientific and Technological Development of CONICYT, and the remaining 23% (MM \$572) corresponds to financing by the University of La Serena, the Northern Catholic University and the Institute of Agricultural Investigations.

The financial balance of CEAZA is shown for the first five year period is shown, for the contributions from the Regional Government of Coquimbo (GORE) and of the National Commission of Scientific and Technological Investigation (CONICYT) from June of 2003 until May of 2008. Up to this date, 92% of the available budget has been utilised.

Macroitems	Presupuesto / Budget	Balance a Mayo 2008 /	%
	GORE - CONICYT	Balance up to May 2008	
Remuneraciones / Salaries	676.215.334	622.375.000	92,0
Honorarios / Honoraries	437.266.670	407.774.823	93,3
Incentivos / Incentives	107.669.660	92.669.660	86,1
Perfeccionamiento / Formation & Capacitation	6.855.357	6.152.727	89,8
Equipos / Equipment	345.519.650	343.719.776	99,5
Software / Software	865.900	865.900	100,0
Materiales Fungibles / Consumables	71.627.200	64.252.918	89,7
Pasajes & Viaticos / Travels	68.150.000	57.381.570	84,2
Infraestructura / Infrastructure	33.278.901	33.278.901	100,0
Publicaciones & Seminarios / Publications & Seminars	42.294.643	30.556.633	72,2
Gastos de Operacion / Operation Charges	110.256.685	91.782.751	83,2
Total / Total	1.900.000.000	1.750.810.659	92,1

El 77% del presupuesto a sido destinado a Recursos Humanos y Equipamiento, incrementando de esta forma las capacidades de investigación y desarrollo en la Región de Coquimbo. A esto se suman algunos proyectos institucionales que el CEAZA se ha adjudicado en el marco de convocatorias especiales del Programa Regional de CONICYT. Se destacan el "Programa de Fortalecimiento de los Centros

77% of the total budget has been assigned to Human Resources and Equipment, thus increasing the research capacities and development in the Region of Coquimbo. Added to this are some institutional projects that the CEAZA has been awarded in the framework of special convocation of the Regional Program of

Publicaciones

Regionales” por un monto de MM\$ 548,8, “Concurso de Proyectos de Equipamiento para el Fortalecimiento de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico” por un monto de MM\$ 64,9 y “Concurso de Proyectos de Capital Humano Avanzado para Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico” por un monto de MM\$ 325. Estos proyectos suman un financiamiento adicional de MM\$ 952,7, los cuales han permitido incrementar y potenciar las capacidades de investigación para la continuidad del Centro, además de fortalecer la base de ciencia y tecnología de la Región de Coquimbo.

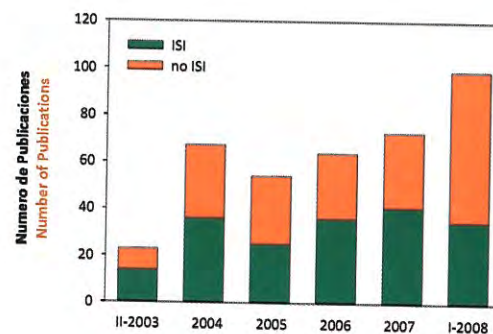
Indicadores a Mayo 2008

La evaluación de los impactos esperados del CEAZA, permite monitorear la gestión del centro. De acuerdo a los indicadores medidos en el CEAZA, se puede concluir que los resultados del trabajo realizado por los investigadores del Centro, ha superado con creces las metas planificadas.

Publicaciones

Uno de los indicadores científicos más relevantes para el CEAZA es el número e impacto de las publicaciones realizadas por los investigadores del Centro. Durante los primeros cinco años de funcionamiento del CEAZA (Junio 2003 a Mayo 2008), el número de publicaciones totales ha llegado a 358, de las cuales 187 corresponde a publicaciones de corriente principal (ISI) con un factor de impacto promedio de 1,95. Las restantes 171 incluyen 82 artículos en revistas con comite editorial no ISI, 81 Capítulos de Libros y 8 Libros.

A partir del año 2005 aumentan las publicaciones debido a que muchos de los proyectos adjudicados por el centro comienzan a entregar los primeros resultados científicos.



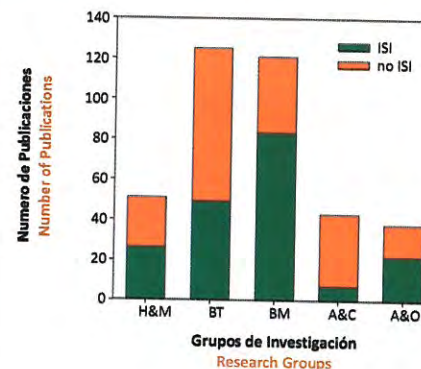
CONICYT. Among these we can highlight the Program of Regional Centers amounting to MM\$ 548.8; Contest of Equipment Projects for the Strengthening of Regional Centers of Scientific and Technological Development” for the amount of MM \$64.9 and “Contest of Projects of Advanced Human Capital for Regional Centers of Scientific and Technological Development for the amount of MM \$325, adding an additional financing of MM \$952.7, which has increased and fortified the research capacities of CEAZA for the continuity of the Center, further encouraging, the scientific and technological foundation of the Region of Coquimbo.

Indicators up to May 2008

The evaluation of the prospective impacts of CEAZA, monitors the management of the center. According to the measured indicators in CEAZA, it can be concluded that the results of the work carried out by the Center researchers have greatly exceeded the initially planned goals.

Publications

One of the best scientific indicators for CEAZA is the number and impact of the publications carried out by the researchers of the Center. During the first five years of CEAZA’s operation (June 2003 to May 2008), the total number of publications has reached, of which 187 correspond to publications in main stream (ISI) journals with an impact average factor of 1.95. The others 171 publications are distributed in: 82 papers in non- ISI journals, 81 book chapters and 8 books.

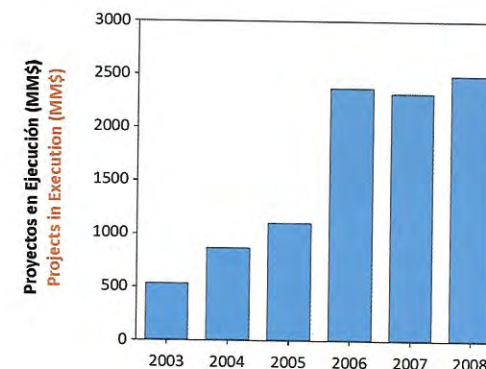
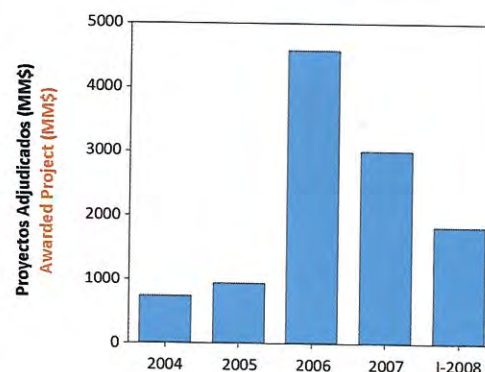
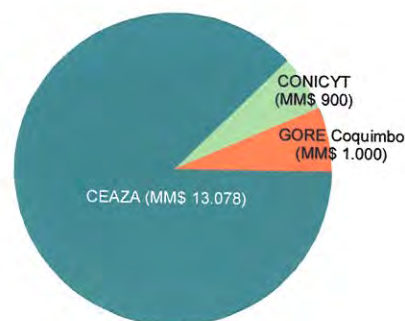


Starting from the year 2005 there is an increasing tendency in publications because many of the awarded projects by the center begin to give the first scientific results.

Proyectos de Investigación

Proyectos de Investigación

Durante los primeros cinco años de funcionamiento del Centro, a través de proyectos de investigación financiados por fuentes nacional, internacional, públicos y/o privados, el CEAZA en conjunto con las instituciones del consorcio y/o instituciones asociadas, ha logrado atraer a la región MM\$ 13.078, los cuales se desglosan en términos de ejecución de dichos recursos en MM\$ 9.695 para el periodo 2003-2008 y en MM\$ 3.383 para el periodo 2009-2012. Además se debe considerar los recursos que llegarán de proyectos a presentar durante el periodo 2008-2013. Considerando lo anterior expuesto, es posible concluir que por cada peso invertido en el consorcio (ULS, UCN, INIA) se han apalancado 7 pesos adicionales.



Respecto a la cantidad y montos de los proyectos adjudicados por el CEAZA, se presenta la evolución de estos aspectos en los cinco años de operación del centro. En el año 2006 el momento en que se adjudican la mayor cantidad de proyectos, obteniéndose además la mayor cantidad de recursos provenientes de INNOVA CORFO, FONDECYT, FNDP, FONDEF, entre otras fuentes de financiamiento.

Actualmente, se encuentran en ejecución 44 proyectos, los cuales poseen fondos aprobados de MM\$ 2.492, para su operación durante el año 2008.

Research Projects

Research Projects

During the first five years of operation of the Center, through research projects financed by national, international, public and/or private sources, CEAZA, together with the institutions of the consortium and/or associated institutions, has been able to attract MM \$13.078 to the region. These funds can be broken down, in terms of use of resources, in to MM\$9.695 for the period 2003-2008 and in MM \$3.383 for the period 2009-2012. It should also be noted that further resources will be gained from new projects during the period 2008-2013. Considering the above-mentioned values, it is possible to conclude that for each peso invested in the consortium (ULS, UCN, INIA) 7 additional pesos have been levered from other sources.

Regarding the quantity and financial amounts of the projects CEAZA, the evolution of these aspects in the five years of center operation is presented below. Most projects were awarded in 2006 and 2006 was also the year when CEAZA obtained the biggest resources contributions from CORFO, FONDECYT, INNOVATES FNDP, FONDEF among other financing sources..

At the moment there are 44 projects in execution using, approved funds of MM \$2.492, for their operation during the year 2008.

Inversión Pública v/s Privada

Áreas de Impacto de los proyectos

El área de impacto de los proyectos de investigación desarrollados por el CEAZA se distribuyen de acuerdo a las prioridades estratégicas de la región. En términos de los montos de los proyectos adjudicados durante el periodo 2003-2008, el área con mayor impacto han sido la Ambiental (44,9%). Esta área incluye proyectos en las temáticas hidrológicas, oceanográficas, climáticas, ecológicas y de conservación de la biodiversidad. Con un 43,9%, le siguen en importancia dos áreas de impacto productivo (i.e., acuícola= 22,7% y agrícola= 21,2%).

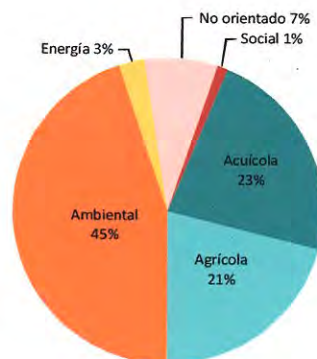
Inversión Pública v/s Privada

De los MM\$ 13.078 que a apalancado el CEAZA en los cinco primeros años de funcionamiento, MM\$ 4.440 han sido obtenidos en proyectos liderados por investigadores CEAZA, de los cuales el 82,5% corresponde a subsidios de instituciones públicas y el 17,5% corresponden a aportes de entidades privadas.

Tal como lo demuestra la tendencia de los proyectos en donde participa el CEAZA como beneficiaria o coejecutor, el 2006 es el año en que se atrajo la mayor cantidad de proyectos y de recursos provenientes del sector público.

Durante el primer semestre del año 2008, investigadores CEAZA se adjudicaron MM\$ 1.571 a través de aportes público, para proyectos como "BIOTECZA" y "Sistema de monitoreo y pronóstico de las condiciones oceanográficas para la gestión productiva y pública del océano costero: Fase I", entre otros.

La confianza depositada por el sector privado se ha incrementando durante estos 5 años, lo que se ha traducido en un aumento en los aportes y demanda por ciencia y tecnología por este sector (en figura aportes privados en Proyectos liderados por investigadores CEAZA).



Impact Areas of the projects

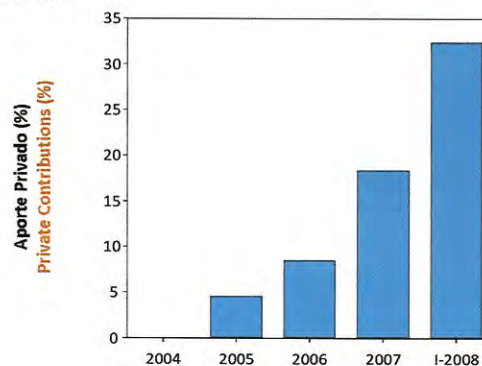
The impact area of the research projects developed by CEAZA are distributed according to the strategic priorities of the region. With respect to the funds obtained through projects during 2003-2008, the environmental area has been impacted most (44,9%). This area includes projects related with hydrology, oceanography, climate, ecology and conservation of biodiversity topics. The areas with productive impacts (i.e., aquaculture= 22.7% and agriculture= 21.2%) follow in importance (43.9%).

Public v/s Private Investment

From the MM \$13.078 that CEAZA has levered in the first five years of operation, MM \$4.440 have been obtained in projects lidered by CEAZA researchers, of which 82.5% are subsidised public institutions and 17,5% are contributions from private entities.

As demonstrated by the tendency of the projects in which CEAZA has participated as beneficiary or co-executor, 2006 was the year with the most projects attracted and biggest resource quantity coming from the public sector.

During the first semester of 2008, CEAZA researchers were awarded MM \$1.571 through public contributions, for projects like "BIOTECZA" and "Monitoring and Forecasting System of oceanographic conditions for the productive and public management of the ocean coastal: Phase I", among others.



The confidence shown by the private sector has increased throughout the period 2003-2008, and has been translated in to an increase in resources and demand for science and technology from this sector (the figure shows private contributions in projects led by CEAZA researchers).

Recurso Humano

Recurso Humano

La estrategia de desarrollo que ha implementado el Centro dice relación con la conformación de un grupo de investigadores, profesionales y técnicos altamente calificados, grupo humano que en conjunto con los académicos y científicos de las instituciones de investigación consorciadas conforman la Comunidad CEAZA.

El mayor valor que posee el CEAZA es el grupo humano que lo conforma. Desde el punto de vista presupuestario, un 64,20% del total de aportes de todas las instituciones consorciadas en el Centro se destina a remuneraciones, elemento básico para poder mantener el alto nivel de productividad científica que el Centro ha alcanzado.

El centro comenzó con una planta total de 36 personas en donde se encontraban 28 investigadores (CEAZA e Institucionales), 2 profesionales de apoyo a la investigación, 2 profesionales de apoyo a la gestión, 2 técnicos y 2 administrativos.

A la fecha la comunidad CEAZA esta compuesta por 81 personas, siendo el 90% de este recurso humano dedicado a la producción científica y tecnológica, distribuyéndose en investigadores (52), profesionales apoyo a la investigación (14) y técnicos (7). En cuanto a la gestión y administración del centro este cuenta con 8 profesionales encabezado por el Director Ejecutivo y Gerente de Gestión Tecnológica.

Lo anterior expuesto, nos lleva a concluir el importante incremento (125%) que ha tenido el Centro, en cuanto recurso humano, lo que repercute en un aumento en las capacidades de investigación en la Región.



Human Resource

The development strategy that the Center has implemented is related to the conformation of a group of researchers, professionals and highly qualified technicians, a human group that together with the academics and researchers of associated investigation institutions forms the Community of CEAZA.

The human group is the principal value from CEAZA. From the budgetary point of view, 64.20% from total contributions of all the consortium institutions in the Center is destined to salaries, in order to maintain the high level of scientific productivity that the Center has reached.

The center began with 36 people of which 28 of them were researchers (CEAZA and Institutional), 2 were support professionals for the investigation, 2 were support professionals for the administration, 2 were technicians and 2 were office workers.

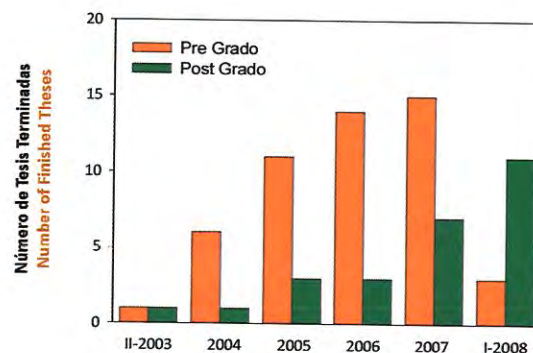
At present the community of CEAZA is comprised of 81 people, with 90% of this human resource dedicated to scientific and technological production, including investigators (52), research professionals (14) and technicians (7). In relation to the management and administration of the center there are 8 professionals headed by the Executive Director and Manager of Technological Administration.

Considering above, we can conclude the important increase (125%) that the Center has had, regarding human resources which represents an increase in the investigation capacities of the Region.

Formación de Capacidades

Formación de Capacidades

Con respecto a la formación de capacidades, el CEAZA durante los primeros cinco años de funcionamiento, ha permitido que 66 profesionales realicen sus tesis de pregrado o tesis de postgrado relacionadas con el quehacer del centro.



El número de tesis de pre y postgrado han ido incrementándose paulatinamente desde el 2003 a la fecha, llegando a un total de 50 profesionales que han realizado su tesis de pregrado y 26 profesionales que han realizado sus tesis de postgrado durante dicho periodo.

Dentro del total de tesis de pregrado realizadas con apoyo del centro, 11 han sido financiadas con recursos Fondecyt, 4 con fondos Fondef y 4 con recursos INNOVA. A su vez 10 de las tesis de post grado fueron financiadas por Fondecyt dentro de las cuales se destacan las tesis de Magister en Ciencias del Mar (5), Magister en Ciencias Biológicas c/m en Ecología de Zonas Áridas (5).

Capacity Building

Capacities Preparation

With regard to capacities building in human resources, during the first five years of operation CEAZA has allowed 66 professionals to carry out their pre-degree theses or graduate degree thesis related with the core work of the center.

The number of pre-degree and post-degree thesis students has increased gradually from 2003, reaching a total of 51 professionals with their pre-degree thesis and 15 professionals with post-degree theses during this term.

Within the total of pre-degree theses carried out with support of the center, 11 theses have been financed with resources Fondecyt, 4 with funds Fondef and 4 with resources from INNOVA. 10 of the post degree theses were financed with funds Fondecyt within which Master of Science's theses in Sea Sciences (5) and in Biological Sciences c/m in Ecology of Arid Zones (5) stand out.

Infraestructura y Equipamiento

Infraestructura y Equipamiento.

El CEAZA, ha sido capaz de generar una importante infraestructura en edificación de laboratorios y oficinas a través de proyectos, los que apoyados con aportes institucionales han permitido generar las capacidades y herramientas necesarias para el desarrollo de ciencia y tecnología que el Centro impulsa.

Una de las principales características del CEAZA es la alta rentabilidad en infraestructura. En la actualidad la infraestructura del Centro está compuesta por 22 oficinas y 11 laboratorios, distribuidos en las 3 instituciones de investigación consorciadas.

Esta infraestructura está en continuo crecimiento y se incrementa en la medida que el Centro es capaz de generar nuevos proyectos. Es importante destacar la infraestructura en monitoreo de variables ambientales que el Centro ha generado en la Región de Coquimbo.

El CEAZA mantiene y administra una red de estaciones meteorológicas instaladas en el Valle del Elqui y el Valle del Huasco, lo que le permite generar una base de datos e información importante de aspectos climáticos y agrometeorológicos. Esta red en el corto plazo y con recursos ya aprobados, se extenderá hacia la cuenca del Choapa y en la alta montaña (CEAZA CRIO). Además se integrará la red SIAR con cobertura en el Valle del Limarí con el apoyo de INIA- INTIHUASI, la Asociación de Canalistas del Canal Palqui Maurat Semita, Junta de Vigilancia del Río Grande y Limarí y sus Afluentes, Asociación de Canalistas del Canal Camarico.

Junto a ello cabe destacar la implementación de la Red CEAZA-MAR la cual estará operativa a fines del año 2008.



Infrastructure and Equipment

Infrastructure and Equipment.

CEAZA has been able to generate an important infrastructure by constructing of laboratories and offices through projects, which, supported by institutional contributions have generated the capacity and necessary tools for the scientific development and technological development that the Center drives.

One of the main characteristics of CEAZA is the high profitability in infrastructure. At present time the infrastructure of the Center is composed of 22 offices and 11 laboratories, distributed in the 3 consortium investigation institutions.

This infrastructure is in continuous growth and it in turn increases Center to generate new projects. It is also important to highlight the infrastructure for monitoring environmental variables that the Center has generated in the Region of Coquimbo.

CEAZA maintains and administers a net of meteorological stations installed in the Elqui and Huasco Valleys, which allows generation of a database and important information of climatic and agro-meteorological aspects. This net, in the short term, with already approved resources, will be extended toward the basin of the Choapa and in the high mountain areas (CEAZA CRIO). In addition, the network of SIAR (irrigation management) will be integrated to cover in the Limarí Valley with the support of INIA - INTIHUASI, the Association of Channel Users of the Channel Palqui Maurat Semita, Board of Surveillance of Río Grande, Limarí and its Tributaries and the Association of Users of the Camarico Channels.

Besides, it is necessary to highlight the implementation of the CEAZA-SEA network of oceanic stations which will be operative at the end of the year 2008.

Publicaciones / Publications



2008 (actualizado al 27 de junio) / 2008 (upgrade june 27th)

- Allan S, C Ramírez & JA Vásquez. 2008. Effects of dredging on subtidal macrobenthic community structure in Mejillones Bay, Chile. *International Journal Environment and Health* (en prensa).
- Arroyo MTK, JJ Armesto & FA Squeo. 2008. Conservación de Especies Amenazadas a Nivel Global y Regional. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 3-12. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Barrios JV, CF Gaymer, JA Vásquez & KB Brokordt. 2008. Effects of the degree of autotomy on feeding and growth of the multi-armed sea star *Heliaster helianthus*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 329: 11-19.
- Blanchette CA, CM Miner, PT Raimondi, D Lohse, KEK Heady & BR Broitman. 2008. Biogeographic patterns of rocky intertidal communities along the Pacific coast of North America. *Journal of Biogeography* (en prensa).
- Broitman BR, CA Blanchette, BA Menge, J Lubchenco, PA Raimond, C Krenz, M Foley, D Lohse & SD Gaines. 2008. Spatial and temporal patterns of recruitment of intertidal invertebrates along the U.S. West coast. *Ecological Monographs* (en prensa).
- Brokordt K. 2008. Función mitocondrial y enzimas mitocondriales. En: (A Maeda Ed), *Fundamentos y Técnicas de Ecofisiología Oxidativa en Organismos Acuáticos* (en prensa).
- Chiang A & F Meza. 2008. Indicadores de rentabilidad y eficiencia económica de la producción de nuez cv Serr en la región de Coquimbo. *Agricultura Técnica* (en prensa).
- Estévez RA, FA Squeo, L Letelier & R Garay-Flühmann. 2008. Aspectos Socioeconómicos y Jurídico-Políticos en la Selección de Sitios Prioritarios de Conservación. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 165-184. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Favier V, A Coudrain, E Cadier, B Francou, E Ayabaca, L Maisincho, E Praderio, M Villacis & P Wagnon. 2008. Evidence of groundwater flow on Antizana ice-covered volcano, Ecuador. *Hydrological Sciences Journal* 53: 278-291.
- Francou B, T Berger, B Cáceres, E Cadier, A Cochachin, V Favier & al. 2008. Glacier retreat in the context of regional climate change. En: (Francou, B., ed.) *Is it the end of snowy heights? Glaciers and climate change in the Andean community*: 43-55. SGCA-IRD-UNEP-AECI. Lima, Peru.
- Fuentes F, EA Martínez, P Hinrichsen, E Jellen & J Maughan. 2008. Assessment of genetic diversity patterns in chilean quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) germplasm using multiplex fluorescent microsatellite marks. *Conservation Genetics* (en prensa).
- Galleguillos G, J Oyarzún, H Maturana & RA Oyarzún. 2008. Efectos de un cierre minero y de un embalse de riego en los niveles de AS y metales pesados del Río Elqui, Chile. *Ingeniería Hidráulica en México* (en prensa).
- Gaymer CF, U Rojas, FA Squeo, G Luna, A Cortés, G Arancio, C Dumont, M Cortéz, D Hiriart & D López. 2008. AMCP-MU Isla Grande de Atacama: Flora y Fauna Marina y Terrestre. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 223-249. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Guerrero PC, P León-Lobos & FA Squeo. 2008. Priorización de las Especies Endémicas Presentes en la Región de Atacama: Unicidad Taxonómica y Grados de Endemismo. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 339-346. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Gutiérrez JR. 2008. El Desierto Florido en la Región de Atacama. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 285-291. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Haye PA, S Marchant. 2008. Isolation and characterization of eleven PCR primers for microsatellite loci for the Chilean marine isopod *Excirolana hirsuticauda*. *Molecular Ecology Notes* (en prensa).
- Himmelman JH, CP Dumont, CF Gaymer C Vallières & D Drolet. 2008. Spawning synchrony and aggregative behaviour of cold-water echinoderms during multi-species mass spawnings. *Marine Ecology Progress Series* 361: 161-168.
- Huicho L & JA Vásquez. 2008. Effects of environmental changes on population health and biodiversity in the southern pacific basin. *International Journal Environment and Health* (en prensa).
- Ibacache A. 2008. Influencia de la variedad y el medio ambiente sobre factores de calidad en aceite de oliva. *Tierra Adentro* (en prensa).
- Jomelli V, A Rabatel, P Ginot, V Favier, D Grancher, D Brunstein, J Gomez & B Caceres. 2008. Glacial fluctuations in the central Andes during the last millennium. En: (Francou, B., ed.) *Is it the end of snowy heights? Glaciers and climate change in the Andean community*: 57-63. SGCA-IRD-UNEP-AECI. Lima, Peru.
- Jomelli V, Argollo J, Brunstein D, Favier V, Hoffmann G, Ledru MP & JE Sicart. 2008. Little Ice Age glacial extension in Ecuador from lichenometry and historical observatMultiproxy analysis of climate variability for the last millennium in the tropical Andes. En: *Climate Change Research Trends*, Ed. novapublishersions: the same pattern as in Bolivia and Peru? (en prensa).
- Jomelli V, V Favier, A Rabatel, D Brunstein, G Hoffmann & B Francou. 2008. Fluctuations of Glaciers in the tropical Andes over the last millennium and palaeoclimatic implications: a review. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (en prensa).
- Juliá C, S Montecinos & A Maldonado. 2008. Características climáticas de la Región de Atacama. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutierrez, Eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 25-42. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- Khodayar S, N Kalthoff, M Fiebig-Wittmaack & M Kohler. 2008. Evolution of the Atmospheric Boundary Layer Structure of an Arid Andes Valley. *Meteorology and*

- Atmospheric Physics (en prensa).
- Lagos NA, JC Castilla & BR Broitman. 2008. Spatial environmental correlates of benthic recruitment: A test using intertidal barnacles along the coast of northern Chile. *Ecological Monographs* 78:245-261.
- León-Lobos P, M Rosas, PC Guerrero, A Sandoval & M Way. 2008. Conservación Ex Situ de la Flora de la Región de Atacama: Métodos, Experiencias y Desafíos Futuros. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 347-356. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Letelier L, FA Squeo, G Arancio, A Marticorena, M Muñoz-Schick, MTK Arroyo, P León-Lobos, S Montecinos & JR Gutiérrez. 2008. Diversidad Vegetal de la Región de Atacama. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 123-135. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Macaya EC & M Thiel. 2008. Do experimental conditions matter? - In situ tests on inducible defences in two brown algae (*Glossophora kunthii* and *Macrocystis integrifolia*). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 354: 28-38.
- Maldonado A & C Latorre. 2008. International Workshop on Methods in Quaternary Paleocology. Workshop Report. *PAGES News* 16(1): on line.
- Maldonado A & E Rozas. 2008. Clima y Paleoambientes durante el Cuaternario Tardío en la Región de Atacama. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, Eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 293-304. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- Marchant S, PA Haye, SA Marin & FM Winkler. 2008. Genetic diversity revealed with microsatellite DNA markers in a population of *Haliotis discus hannai* under a breeding program. *Aquaculture Research* (en prensa).
- Mella J, C Tirado & A Cortés. 2008. Seasonal variation of the trophic niche of *Liolaemus barbarae* in a highland environment in North of Chile. *Journal of Herpetology* (en prensa).
- Meza F & R Cortés. 2008. La gestión del agua en Chile. Los actores del agua, Segunda parte. Tierra Adentro (en prensa).
- Meza F. 2008. La Gestión del agua en Chile. El control de la calidad. Tercera parte. Tierra Adentro (en prensa).
- Meza F. 2008. La gestión del agua en Chile. La institucionalidad, primera parte. Tierra Adentro (en prensa).
- Milstead WB, PL Meserve, A Campanella, A Previtali, DA Kelt & JR Gutiérrez. 2008. — Spatial ecology of small mammals in north-central Chile: role of precipitation and refuges. *Journal of Mammalogy* (en prensa).
- Moncada X, P Hinrichsen, F Pelsy & D Merdinoglu. 2008. Microsatellite Markers as Reproducible Tools to Identify Chimerical Polymorphisms in *Cabernert Sauvignon*. *Acta Horticulturae* (en prensa).
- Montecinos S. 2008. A simple air quality model for a plane source. *Atmosfera* (en prensa).
- Mora J, JE Novoa, AM Cordova, A Salvatierra, C Sierra, C Vásquez, J Cortés, C Orrego & P Contreras. 2008. Metodología de Muestreo de Suelo en Terreno: Valle del Río Huasco (çSolis Fiels Sampling Methodology: Valley of Huasco River). *Anales Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas* (en prensa).
- Moreno I, L Norambuena, D Maturana, Mauricio Toro, C Vergara, A Orellana, A Zurita & V Ordenes. 2008. AtHMA1 as a Thapsigargin-sensitive Ca^{2+} /Heavy Metal PUMP. *Journal of Biological Chemistry* 283:9633-9641.
- Moreno RA, MM Rivadeneira, CE Hernández, S Sampértegui & N Rozbaczko. 2008. Bathymetric gradient of polychaete richness on the southeastern Pacific coast of Chile. *Global Ecology and Biogeography* (en prensa).
- Muñoz MR, FA Squeo, M León, Y Tracol & JR Gutiérrez. 2008. Hydraulic lift in three shrub species from the Chilean coastal desert. *Journal of Arid Environments* 72: 624-632.
- Navarrete SA, BR Broitman & BA Menge. 2008. Interhemispheric comparison of recruitment to rocky intertidal communities: Pattern persistence and scales of variation. *Ecology* 89:1308-1322.
- Novoa JE, M Robles & D López. 2008. Los ambientes naturales en la integración Coquimbo - San Juan. En: Los Caminos de la Integración entre la Región de Coquimbo y la Provincia de San Juan Argentina.
- Novoa JE, Y Tracol & D López. 2008. Paisajes eco-geográficos de la Región de Atacama. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, Eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 13-24. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- Pellicciotti F, J Helbing, A Rivera, V Favier, J Corripio, J Araos & J-E Sicart. 2008. A study of the energy balance and melt regime on Juncal Norte glacier, semiarid Andes of central Chile, using melt models of different complexity. *Hydrological Processes* (en prensa).
- Pérez-Matus A, JA Vásquez, L Ferry Graham & F Díaz. 2008a. Subtidal fish assemblages of northern Chile: Trophic structure and habitat characteristics. *Environmental Biology of Fishes* (en prensa).
- Pérez-Matus A, L Ferry-Graham, A Cea, JA Vásquez. 2008b. Community structure of temperate reef fishes in kelp-dominated subtidal habitats of northern Chile. *Marine and Freshwater Research* 58: 1069-1085.
- Richard Y, Martiny N, Fauchereau N, Reason C, Rouault M, Vigaud N & Tracol Y. 2008. Interannual memory effects for early summer NDVI in semi-arid South Africa. *Geophysical Research Letters* (en prensa).
- Robles M, JE Novoa & D López. 2008. Áreas en Riesgo siconaturales por Sequía mediante Análisis Multitemporales de Imágenes Landsat. *Anales Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas* (en prensa).
- Rojas R & CD Miranda. 2008. Pathogenicity of a high-yield-producing exopolysaccharide *Halomonas* strain causing epizootics in larval culture of the Chilean scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819). *Microbial Ecology* (en prensa).
- Salvatierra A, C Sierra & F Meza. 2008. Comportamiento productivo de variedades híbridas de arándanos en valle de Choapa. *Tierra Adentro* (en prensa).
- Squeo FA & L Letelier. 2008. Criterios Metodológicos y Listado de Especies Analizadas con los Valores de los Índices Utilizados para Establecer su Estado de Conservación

- en la Región de Atacama. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 405-446. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Squeo FA, G Arancio & JR Gutierrez. 2008. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena. xvi + 456 pp.
- Squeo FA, G Arancio, JR Gutiérrez, L Letelier, MTK Arroyo, P León-Lobos & L Rentería-Arrieta. 2008. Flora Amenazada de la Región de Atacama y Estrategias para su Conservación. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena. viii + 72 pp.
- Squeo FA, G Arancio, L Letelier, A Marticorena, M Muñoz-Schick, P León-Lobos & MTK Arroyo. 2008. Estado de Conservación de la Flora Nativa de la Región de Atacama. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 45-59. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Squeo FA, L Letelier, D López & RA Estévez. 2008. Antecedentes de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Flora Nativa Amenazada de la Región de Atacama. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 185-200. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Squeo FA, L Letelier, RA Estévez, LA Cavieres, M Mihoc, D López & G Arancio. 2008. Definición de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Flora Nativa de la Región de Atacama. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 137-163. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Squeo FA, MTK Arroyo, A Marticorena, G Arancio, M Muñoz-Schick, M Negritto, G Rojas, M Rosas, R Rodríguez, AM Humaña, E Barrera & C Marticorena. 2008. Catálogo de la Flora Vascular de la Región de Atacama. En: (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds.) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama: 97-120. Ediciones de la Universidad de La Serena, La Serena.
- Squeo FA, Y Tracol, D López, M León & JR Gutiérrez. 2008. Vegetación nativa y variación temporal de la productividad en la Provincia del Elqui. En: (J. Cepeda, ed) Los Sistemas Naturales de la Cuenca del Río Elqui (Región de Coquimbo, Chile): Vulnerabilidad y Cambio del Clima: 162-185. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Strauch G, J Oyarzún, M Fiebig-Wittmaack, E González & SM Weise. 2008. Tridiagonal preconditioning for Poisson-like difference equations with flat grids: Application to incompressible atmospheric flow. *Journal of Computational Physics* (en prensa).
- Tirado C, A Cortés & F Bozinovic. 2008. El Niño- Related Cfiel Urine Osmolality in the Chilean Mouse-Opossum *Thylamys elegans* from Semi-Arid Habitats. *Physiological and Biochemical Zoology* (en prensa).
- Tirado C, A Cortés & F Bozinovic. 2008. Water balance in two South American Phyllotis desert rodents. *P. xanthopygus rupestris* and *P. darwini*. *Journal of Arid Environments* (en prensa).
- Thompson MH, CP Dumont & CF Gaymer. 2008. ISO 14001: Towards international quality environmental management standards for marine protected areas. *Ocean Coast. Manage.* (en prensa).
- Vásquez JA & C Luxoro. 2008. CEAZA-Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas: Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico de la IV Región de Coquimbo. En: (L Cisternas & JC Sáez, Eds), *Innovación, Ciencia y Tecnología en las Regiones de Chile Comunicaciones Noreste Ltda* (en prensa).
- Vásquez JA. 2008. Fate of Chilean Kelps: re-sources for a sustainable fishery. *Journal of Applied Phycology* (en prensa).
- Vásquez JA. 2008. Production, use and fate of Chilean brown seaweeds: re-sources for a sustainable fishery. *Journal of Applied Phycology* (en prensa).
- Wagnon P, JE Sicart, L Maisincho, B Francou, P Ginot, JP Chazarin, V Favier & P Ribstein. 2008. Relationship between mass balance and climate surface processes involved in melting and accumulation. En: (Francou, B., ed.) *Is it the end of snowy heights? Glaciers and climate change in the Andean community*: 65-73. SGCA-IRD-UNEP-AECI. Lima, Peru.
- Yuger JA, PL Meserve & JR Gutiérrez. 2008. Effects of biotic interactions on spatial behavior of small mammals in a semiarid community in north central Chile. En: *Essays in honor of Oliver Pearson*. University of California Publications in Zoology Series, California, USA (en prensa).

2007

- Aguirre E, FA Squeo & R Aravena. 2007. Application of stable isotopes to evaluate groundwater recharge of a coastal aquifer in North-Central Chile and its role in vegetation dynamics. En: *Advances in Isotope Hydrology and its Role in Sustainable Water Resources Management*: 649-658. International Atomic Energy Agency (IAEA), Viena.
- Andrade G & EP Pérez. 2007. Comparación de métodos de estimación de parámetros de crecimiento del camarón blanco *Litopenaeus schmittii* en el occidente de Venezuela. *Interciencia* 32: 41-47
- Baeza JA & M Thiel. 2007. The Mating System of Symbiotic Crustaceans: A Conceptual Model Based on Optimality and Ecological Constraints. En: (Duffy, J.E. & M. Thiel, eds.) *Evolutionary ecology of social and sexual systems: Crustaceans as model organisms*: 249-267. Oxford University Press, UK.
- "Barichivich J & A Maldonado. 2007. Tree growth variability and influences of the coastal fog and rainfall in a relict fogdependant forest in the semiarid coast of Chile (32°S). *Proceedings of the 4th International Fog and Dew Conference*."
- Benavides A, F Jamett, M Astorga & H Troncoso. 2007. Puntos críticos en la formación de un panel de cata de aceites vírgenes de oliva. Ediciones Universidad de La Serena, Ovalle, Chile. 118 pp.
- Bozinovic F, AP Cruz-Neto, A Cortés, GB Díaz, RA Ojeda & SM Giannoni. 2007. Physiological diversity in tolerance to water deprivation among species of South

- American desert rodents. *Journal of Arid Environments* 70: 427-442.
- Bozinovic F, M Lima, L Bacigalupe, JR Gutiérrez, M Rosenmann & A Cortés. 2007. Physiological flexibility in field urine osmolarity of rodents from semiarid Chile. En: (D Kelt, E Lessa, JA Salazar-Bravo & JL Patton, Eds), *The quintessential naturalist: honoring the life and legacy of Oliver P. Pearson*. University of California in Zoology, Davis.
- Brokordt K, N Leiva, K Jenó, G Martínez & F Winkler. 2007. The effect of allozyme heterozygosity on the levels of heat shock proteins (Hsp70) in juveniles of the mollusk *Concholepas*. *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A. Molecular & Integrative Physiology* 148: S21-S21 Suppl. 1.
- Collin R, O Chaparro, F Winkler & D Véliz. 2007. It goes both ways: Evidence that feeding larvae have been regained in a marine gastropod. *Biological Bulletin* 212: 83-92.
- Contreras GM, M Cortés & R Villablanca. 2007. El Yunco *Pelacanioides garnotti*: Una de las especies menos conocidas de la avifauna chilena. Plan nacional de conservación para el Yunco *Pelacanioides garnotti* en Chile. En: (José Luis Galez, Ed.) CONAF, SERNAPESCA y Universidad del Mar.
- Del Sontro TS, I Leifer, BP Luyendyk & BR Broitman. 2007. Beach tar accumulation, transport mechanisms, and sources of variability at Coal Oil Point, CA. *Marine Pollution Bulletin* 54: 1461-1471.
- Dennenmoser S & M Thiel. 2007. Competition for food and mates by dominant and subordinate male rock shrimp, *Rhynchocinetes typus*. *Behaviour* 144: 33-59.
- Dennenmoser S & M Thiel. 2007. Effects of social structure on searching behavior and success of alternative mating tactics in male rock shrimp, *Rhynchocinetes typus*. *Journal of Ethology* 114: 327-339.
- Dewitte B, M Ramos, O Pizarro & G Garric. 2007. Connexion between the equatorial Kelvin wave and the extratropical Rossby wave in the South-Eastern Pacific in the Mercator POG05B simulation: a case for the 1997/98 El Niño. *Mercator Ocean Quarterly Newsletter* 26: 36-44.
- Duffy JE & M Thiel. 2007. Evolutionary ecology of social and sexual systems; crustaceans as model organisms. Oxford University Press, UK. 448 pp.
- Duffy, JE and M Thiel. 2007. Sexual and social behavior of Crustacea: A way forward. En: (Duffy, J.E. & M. Thiel, eds.) *Evolutionary ecology of social and sexual systems: Crustaceans as model organisms*: 413-441. Oxford University Press, UK.
- Dumont CP, D Drolet, I Deschênes & JH Himmelman. 2007. Multiple factors explain the covering behaviour in the green sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*). *Animal Behaviour* 6: 979-986.
- Dumont CP, JH Himmelman & SM Robinson. 2007. Random movement pattern of the sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 340: 80-89.
- Fonk E, R Martínez, JA Vásquez & C Bulboa. 2007. Factors that affect the re-attachment of *Chondracanthus chamissoi* (Rhodophyta, Gigartinales). *Journal of Applied Phycology* 11: 1069-1074.
- Gajardo JA, Araya A, Chávez J, Vergara I, Ixquiac M, Varela A, Wilson A, Cortés M, Stotz W, Vásquez JA & M Thiel. 2007. Tit for tat: The delicate balance between marine conservation and stakeholder benefits in Chile. *JMBA Global Marine Environment* 5: 32-33.
- Gallardo S, J Goldstein & M Thiel. 2007. Individual identification of decapod crustaceans: color patterns in rock shrimp (*Rhynchocinetes typus*). *Journal Crustaceans Biology* 27: 393-398.
- "Garreaud RD, D Christie, J Barichivich, & A Maldonado. 2007. The Climate and Weather of the West Coast of Subtropical South America. *Proceedings of the 4th International Fog and Dew Conference*."
- Gerken S & PA Haye. 2007. A new Chilean cumacean, *Anchistylis watlingi* n.sp. (Cumacea: Diastylidae). *Journal of Crustacean Biology* 27: 140-148.
- Graham MH, JA Vásquez & AH Burchmann 2007 Global Ecology of the giant kelp Macrocytis: from temporal variations in species interactions En: (M Nadeau & G Tita, Eds), *Atelier de travail "Prédation du pétoncle et gestion des ensemencements"* MAPAQ, DIT, *Compte rendu* no 24, 54p ISBN 2-550-47009-5.
- Graham MH, JA Vásquez & AH Buschmann 2007 Global ecology of the giant kelp *Macrocystis*: From ecotypes to ecosystems *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 45: 9-88.
- Guerrero PC, AC Sandoval & P León-Lobos. 2007. The effect of Chilling on Seed Germination of *Placa* Species (Asparagales: Amaryllidaceae), an Endemic Genus to Central Chile. *Gayana Bot.* 64: 40-45.
- Gutiérrez JR, M Holmgren, R Manrique & FA Squeo. 2007. Reduced herbivore pressure under rainy ENSO conditions could facilitate dryland reforestation. *Journal of Arid Environments* 68: 322-330.
- Haye PA & SA Marchant. 2007. Newly developed PCR primers for polymorphic microsatellite loci from the marine isopod *Limnoria* sp. *Molecular Ecology Notes* 7: 1245-1247.
- Haye PA & SA Marchant. 2007. Systematics of the Bodotriidae (Crustacea: Cumacea). *Zoological Journal of the Linnean Society* 150: 1-58.
- Ibacache A. 2007. Cultivo de paltos en el Valle del Elqui. *Tierra Adentro* 72: 27-29.
- Ibacache A. 2007. El problema del palo negro en vides. *AgroAtacama Innovación y Tecnología* 1.
- Ibacache A. 2007a. Influencia de ocho portainjertos sobre el comportamiento productivo de la variedad de vid Syrah. *Boletín del Nodo Vitivinícola de la Región de Coquimbo* (1).
- Ibacache A. 2007c. Producción de uva de mesa en la zona árida del norte de Chile. *Proceeding 1er Simposio Internacional de uva de mesa*. San Juan Argentina 1: 122-130.
- Jackson D, C Méndez, R Seguel, A Maldonado & G Vargas. 2007. Initial occupation of the Pacific coast of Chile during late Pleistocene times. *Current Anthropology* 48: 785-731.
- Latorre C, PI Moreno, G Vargas, A Maldonado, R Villa-Martínez, JJ Armesto, C Villagrán, M Pino, L Núñez & M Grosjean. 2007. Late Quaternary environments and paleoclimate. En: (W Gibbons & T Moreno, Eds), *The Geology of Chile*: 309-328. London Geological Society Press, London.

- León M, N Olivares & F Squeo . 2007. Interacciones positivas entre especies leñosas nativas del Desierto de Atacama. *Chagual* 5: 15-20.
- López-Cortés F, A Cortés & E Miranda. 2007. Dietas de *Abrothrix andinus*, *Phyllotis darwini* (Rodentia) y *Lepus europaeus* (Lagomorpha) en un ambiente altoandino de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 3-12.
- Manrique R, JR Gutiérrez, M Holmgren & FA Squeo. 2007. Reduced herbivory during simulated ENSO rainy events increases native herbaceous plants in semiarid Chile. *Plant Ecology* 191: 21-31.
- Marín SA, PA Haye, S Marchan & F Winkler. 2007. Molecular markers applied to analyze specific status in abalones with anomalous epipodial coloration. *Journal of Shellfish Research* 26: 833-837.
- Merino G, R Piedrahita & D Conklin. 2007a. Ammonia and urea excretion rates of California halibut (*Paralichthys californicus*) under farm-like conditions. *Aquaculture* 271: 227-243.
- Merino G, R Piedrahita & D Conklin. 2007b. Effect of water velocity on the growth of California halibut (*Paralichthys californicus*) juveniles. *Aquaculture* 271: 206-215.
- Merino GE, RH Piedrahita & DE Conklin. 2007a. Settling characteristics of solids settled in a recirculating system for California halibut (*Paralichthys californicus*) culture. *Aquacultural Engineering* 37: 79-88.
- Merino GE, RH Piedrahita & DE Conklin. 2007b. The effect of fish stocking density on the growth of California halibut (*Paralichthys californicus*) juveniles. *Aquaculture* 265: 176-186.
- Milla A, JA Cabezas, F Cabello, T Lacombe, JM Martínez-Zapater, P Hinrichsen & MT Cervera. 2007. Determining the Spanish Origin of Representative Ancient American Grapevine Varieties. *American Journal of Enology and Viticulture* 58: 242-251.
- Miranda CD & R Rojas. 2007. Occurrence of florfenicol resistance in bacteria associated with two Chilean salmon farms with different history of antibacterial usage. *Aquaculture* 266: 39-46.
- Moncada X & P Hinrichsen. 2007. Cv Carmené exhibits low genetic diversity as revealed by SSR and AFLP markers. *Vitis* 46:174-180.
- Novoa JE & L Arancibia. 2007. Anomalías de caudales del sistema semiárido durante El Niño 1986-1988. *Anales Sociedad Chilena de Ciencia Geográficas* 1: 48-52.
- Oyarzún J & R Oyarzún. 2007. Massive volcanism in the Altiplano- Puna volcanic plateau and formation of the huge Atacama Desert nitrate deposits: a case for thermal and electric fixation of atmospheric nitrogen . *International Geology Review* 49: 283-294.
- Oyarzún R, J Lillo, J Oyarzún & P Higuera. 2007. Plate interactions, evolving magmatic styles and inheritance of structural paths. Development of the gold-rich. Miocene El Indio epithermal belt, Northern Chile . *International Geology Review* 49: 844-853.
- Oyarzún R, J Oyarzún, J Lillo, H Maturana & P Higuera. 2007. Minerals deposits and Cu-Zn-As dispersion in stream sediments from the semiarid Coquimbo Region, Chile . *Environmental Geology* 53: 283-294.
- Oyarzún R, JL Arumí, P Alvarez & D Rivera. 2007. Water use in Chilean agriculture: current situation and areas for research development . En: (ML Sorensen Ed) *Agricultural Water Management Research Trends: Water use in the Chilean agriculture: current situation and areas for research development*: 213-236.
- Oyarzún R, S Guevara, J Oyarzún, J Lillo, H Maturana & P Higuera. 2007. The as contaminated the Elqui river basin: a long lasting perspective (1975-1995) converging the initiation and development of Au- Cu-As mining in the high Andes of Northern Chile . *Environments Geochemistry and Health* 28: 431-443.
- Oyarzún RA, CO Stöckle & MD Whiting. 2007. A simple approach to modeling radiation interception by fruit tree orchards. *Agricultural and Forest Meteorology* 142:12-24.
- Oyarzún RA, J Arumí, L Salgado & M Mariño. 2007. Sensitivity analysis and field testing of the RISK-N model in the Central Valley of Chile. *Agricultural Water Management* 87: 251-260.
- Pérez E. 2007. An economic of the *Heterocarpus reedi* and *Cervimunida johni* fisheries of Northern-Central Chile, from 1997 to 2000. *Investigaciones Marinas* 35: 45-52.
- Pérez E. 2007. Análisis bio económico de la pesquería de *Heterocarpus reedi* y *Cervimunida johni* entre la III y IV Región de Chile en el periodo 1997-2000. *Investigaciones Marinas* 35: 45-52.
- Rivadeneira MM & ER Carmona. 2007. A late Pleistocene macrobenthic assemblage in Caleta Patillos, northern Chile: paleoecological and paleobiogeographical interpretations. *Revista Geológica de Chile* 35:163-173.
- Ruiz KB, R Baroni, A Tassoni & N Bagni. 2007. Identification of two phenotypes of *Arabidopsis thaliana* L. under in vitro salt stress conditions. *Biologia Plantarum* 51: 436-442.
- Squeo FA & G Arancio. 2007. Biodiversidad terrestre del AMCP-MU Isla Grande de Atacama. En: (G. Badal, ed.) *Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos. Alcances y desafíos del modelo de gestión para la conservación de la biodiversidad marina en Chile*: 98-103. Gobierno de Chile, Proyecto GEF Marino, PNUD. Ocho Libro Editores, Santiago.
- Squeo FA, M Holmgren, M Jiménez, L Albán, J Reyes & JR Gutiérrez. 2007. Tree establishment along an ENSO experimental gradient in the Atacama desert. *Journal Vegetation Science* 18: 195-202.
- Thiel M & JE Duffy. 2007. The behavioral ecology of crustaceans. A primer in taxonomy and functional biology. En: (Duffy, J.E. & M. Thiel, eds.) *Evolutionary ecology of social and sexual systems: Crustaceans as model organisms*: 3-28. Oxford University Press, UK.
- Thiel M, Macaya EC, Acuña E, Arntz WE, Bastias H, Brokordt K, Camus PA, Castilla JC, Castro IR, Cortés M, Dumont CP, Escribano R, Fernandez M, Gajardo JA, Gaymer CF, Gomez I, González AE, González HE, Haye PA, Illanes JE, Iriarte JL, Lancellotti DA, Luna-Jorquera G, Luxoro C, Manriquez PA, Marín V, Muñoz P, Navarrete SA, Perez E, Poulin E, Sellanes J, Sepúlveda HH, Stotz W, Tala F, Thomas A, Vargas CA, Vasquez JA & A Vega. 2007. The Humboldt Current System of northern-central Chile: oceanographic processes, ecological interactions and socioeconomic feedback. *Oceanography and Marine Biology. An Annual Review* 45:195-344.
- Thiel M. 2007. Social Behavior of Parent-Offspring Groups in Crustaceans. En: (Duffy, J.E.

- & M. Thiel, eds.) Evolutionary ecology of social and sexual systems: Crustaceans as model organisms: 294-318. Oxford University Press, UK.
- Tirado C, A Cortés & F Bozinovic. 2007. Metabolic rate, thermoregulation and water balance in *Lagidium viscacia* inhabiting the arid Andean plateau. *Journal of Thermal Biology* 32: 220-226.
- Van Son TC & M Thiel. 2007. Anthropogenic Stressors and Their Effects on the Behavior of Aquatic Crustaceans. En: (Duffy, J.E. & M. Thiel, eds.) Evolutionary ecology of social and sexual systems: Crustaceans as model organisms: 413-441. Oxford University Press, UK.
- Villabianca R, G Luna-Jorquera, V Marín, S Garthe & A Simeone. 2007. How does a generalist seabird species use its marine habitat? The case . *Journal of Marine Science and Technology* 64: 1348-1355.
- Villabianca R & JA Vásquez 2007 Biodiversidad marina en Isla Grande de Atacama En: Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos: Avances y desafíos del modelo de gestión para la conservación de la biodiversidad marina en Chile: 105-110 Ocho Libros Editores, Santiago.
- Winkler F & G Gonzalez. 2007. Repeatability and heritability (h^2) of physiological traits in juveniles of the Pacific abalone (*Haliotis discus hannai*). *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A. Molecular & Integrative Physiology* 148: S22-S22 Suppl. 1.
- Zimmermann D, M Westhoff, G Zimmermann, P Gessner, A Gessner, L Wegner, M Rokitta, P Ache, H Schneider, JA Vásquez, W Kruck, S Shirley, P Jakob, R Hedrich, FW Bentrup, E Bamberg & U Zimmermann. 2007. Foliar water supply of tall trees: evidence for mucilage-facilitated moisture uptake from the atmosphere and the impact on pressure bomb measurements. *Protoplasma* 232: 11-34.
- Zimmermann H, F Wählich, C Baier, M Westhoff, R Reuss, D Zimmermann, M Behringer, F Ehrhart, A Katsen-Globa, C Giese, U Marx, VL Sukhorukov, JA Vásquez, P Jakob, SG Shirley & U Zimmermann. 2007. Physical and biological properties of barium crosslinked alginate membranes. *Biomaterials* 28: 1327-1345.
- 2006**
- Arroyo MTK, L Cavieres, P Marquet, C Latorre, JJ Armesto, F Bozinovic, JR Gutiérrez, D Soto & FA Squeo. 2006. Ciencias ambientales. Diagnóstico y mirada hacia el futuro. En: (J Allende, J Babul, S Martínez & T Ureta, Eds), Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena (2005): 295-331. Academia Chilena de Ciencias, Santiago.
- Arroyo MTK, P Marquet, C Marticorena, JA Simonetti, L Cavieres, FA Squeo, R Rozzi & F Massardo. 2006. El hotspot chileno de biodiversidad, una prioridad mundial para la conservación. En: Biodiversidad de Chile: Patrimonio y Desafíos. Comisión Nacional del Medioambiente, Santiago.
- Arumí JL & RA Oyarzún. 2006. Las aguas subterráneas en Chile. *Boletín Geológico y Minero (Madrid)* 117: 37-45.
- Bagni N, KB Ruiz, M Franceschetti, S Fornalé, R Baroni & A Tassoni. 2006. Polyamine metabolism and biosynthesis gene expression in *Arabidopsis thaliana* under salt stress. *Plant Physiology and Biochemistry* 44: 776-786.
- Bagni N, KB Ruiz-Carrasco, M Franceschetti, S Fornalé, R Baroni & A Tassoni. 2006. Polyamine metabolism and biosynthetic gene expression in *Arabidopsis thaliana* under salt stress. *Plant Physiology and Biochemistry* 44: 776-786.
- Bischoff-Gauß I, N Kalthoff & M Fiebig-Wittmaack. 2006. The Influence of a Storage Lake in the Arid Elqui Valley in Chile on the Local Climate. *Theoretical and Applied Climatology* 85: 227-241.
- Brokordt K & FM Winkler. 2006. Genotypic effects of glycolytic enzymes on the levels of energy substrates in gonad and muscle of *Argopecten purpuratus*. *Journal of Shellfish Research* 25: 268-269.
- Brokordt K, M Fernández & CF Gaymer. 2006. Domestication reduces the capacity to escape from predators. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 329: 11-19.
- Buschmann AH, C Moreno, JA Vásquez & MC Hernández-González 2006 Reproduction strategies of *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta) in Southern Chile: The importance of population dynamics *Journal of Applied Phycology* 18: 575-582.
- Buschmann AH, C Moreno, JA Vásquez & MC Hernández-González. 2006. Reproductive strategies of *Macrocystis integrifolia* (Phaeophyta) in Southern Chile: the importance of population dynamics. *Journal of Applied Phycology* 18: 575-582.
- Cepeda J & J Oyarzún. 2006. Ecosistemas andinos. En: (J Cepeda, Ed) *Geoecología de los Andes Desérticos: La Alta Montaña del Valle del Elqui*: 5-37. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Cepeda J & JE Novoa. 2006. La cordillera altoandina del valle del Elqui. En: (J Cepeda, Ed) *Geoecología de los Andes Desérticos: La Alta Montaña del Valle del Elqui*: 41-63. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Cepeda J, FA Squeo, A Cortés, J Oyarzún & H Zabala. 2006. La Biota del Humedal Tambo-Puquíos. En: (J Cepeda, Ed) *Geoecología de los Andes Desérticos: La Alta Montaña del Valle del Elqui*: 243-272. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Correa JA, NA Lagos, MH Medina, JC Castilla, M Cerda, M Ramírez, EA Martínez, S Faugeron, S Andrade, R Pinto & L Contreras. 2006. Experimental transplants of the large kelp *Lessonia nigrescens* (Phaeophyceae) in high-energy wave exposed rocky intertidal habitats of northern Chile: Experimental, restoration and management applications. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 335: 13-18.
- Cortés A, E Miranda & F Cortés-López. 2006. Abundancia y dieta del camélido *Lama guanicoe* en un ambiente altoandino del norte-centro de Chile. En: (J Cepeda, Ed) *Geoecología de los Andes Desérticos: La Alta Montaña del Valle del Elqui*: 381-411. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Díaz-Guisado D, CF Gaymer, K Brokordt & JM Lawrence. 2006. Autotomy reduces feeding, energy storage and growth of the sea star *Stichaster striatus*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 338: 73-80.
- Dumont C, CM Pearce, C Stazicker, Y Xin An & L Keddy. 2006. Can photoperiod manipulation affect gonad development of a boreo-arctic echinoid (*Strongylocentrotus droebachiensis*) following exposure in the wild after the

- autumnal equinox?. *Marine Biology* 149: 365-378.
- Dumont CP, JH Himmelman & MP Russell. 2006. Daily movement of the sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis* in different subtidal habitats in eastern Canada. *Marine Ecology Progress Series* 317: 87-99.
- Ellenberg U, T Mattern, PJ Seddon & G Luna. 2006. Physiological and reproductive consequences of human disturbance in Humboldt penguins: The need for species-specific visitor management. *Biological Conservation* 133: 95-106.
- Fiebig-Wittmaack M, E Schultz, AM Córdova & C Pizarro. 2006. A microscopic and chemical study of airborne coarse particles with particular reference to sea salt in Chile at 30°S. *Atmospheric Environment* 40: 3467-3478.
- Gaymer CF. 2006. Interference between the sea stars *Leptasterias polaris* and *Asterias vulgaris*: the importance of spatial and temporal variations in species interactions. En: (M Nadeau & G Tita, Eds), *Atelier de travail: Prédation du pétoncle et gestion des ensemencements*: 43 MAPAQ, DIT, Compte rendu.
- Guderley H, K Brokordt, M Lafrance, J Himmelman, O Nusetti, G Cliché, X Jansoone, M Nadeau & M Bourgeois. 2006. Les réponses de fuite et la vitalité des pétoncles: *Chlamys islandica*, *Euvola ziczac* et *Placopecten magellanicus*. En: (M Nadeau & G Tita, Eds), *Atelier de travail: Prédation du pétoncle et gestion des ensemencements*: 25-27 MAPAQ, DIT, Compte rendu.
- Guevara SM, J Oyarzún & H Maturana. 2006. Water geochemistry of the Elqui River and its tributaries in the period 1975-1995: natural factors and effect of mining activities on its Fe, Cu and As contents. *Agricultura Técnica* 66: 57-69.
- Hershkovitz MA, C Hernández-Pellicer & MTK Arroyo. 2006. Ribosomal DNA evidence for diversification of *Tropaeolum* sect. *Chilensia* (Tropaeolaceae). *Plant Systematics and Evolution* 260: 1-24.
- Hinojosa I, S Boltaña, D Lancellotti, E Macaya, P Ugalde, N Valdivia, N Vásquez, WA Newman & M Thiel. 2006. Distribución geográfica y descripción de cuatro especies de cirripedios pelágicos a lo largo de la costa chilena del Pacífico sur este - una aproximación zoogeográfica. *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 13-27.
- Hinojosa I, S Boltaña, D Lancellotti, E Macaya, P Ugalde, N Valdivia, N Vásquez, WA Newman & M Thiel. 2006. Zoogeography of four pelagic barnacles along the SE-Pacific coast of Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 13-27.
- Holmgren M, BC López, JR Gutiérrez & FA Squeo. 2006. Explaining regional differences in ENSO-driven tree establishment in semi-arid South America. *Global Change Biology* 12: 2263-2271.
- Holmgren M, P Stapp, CR Dickman, C Gracia, S Graham, JR Gutiérrez, C Hice, F Jaksic, DA Kelt, M Letnic, M Lima, BC López, PL Meserve, WB Milstead, GA Polis, MA Previtali, M Richter, S Sabaté & FA Squeo. 2006. A synthesis of ENSO effects on drylands in Australia, North America and South America. *Advances in Geosciences* 6: 69-72.
- Holmgren M, P Stapp, CR Dickman, C Gracia, S Graham, JR Gutiérrez, C Hice, F Jaksic, DA Kelt, M Letnic, M Lima, BC López, PL Meserve, WB Milstead, GA Polis, MA Previtali, M Richter, S Sabaté & FA Squeo. 2006. Extreme climatic events shape arid and semiarid ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4: 87-95.
- Ibacache A. 2006. El problema del palo negro en vides. *Tierra Adentro* 71: 30-32.
- Kalthoff N, M Fiebig-Wittmaack, C Meißner, M Kohler, M Uriarte, I Bischoff-Gauß & E González. 2006. The energy balance, evapo-transpiration and nocturnal dew deposition of an arid valley in the Andes. *Journal of Arid Environments* 65: 420-443.
- Latorre C, JJ Armesto, MTK Arroyo, A Maldonado, PI Moreno, L Nuñez, M Pino, G Vargas, C Villagrán & R Villa-Martínez. 2006. The Geology of Chile. En: (Gibbons, W. & Moreno, T., eds) *Quaternary Environments and Landscapes: Chapter 8*. London Geological Society Press.
- Maldonado A & C Villagrán. 2006. Climate variability over the last 9900 cal yr BP from a swamp forest pollen record along the semiarid coast of Chile. *Quaternary Research* 66: 246-258.
- Meza F & R Cortés. 2006. El nuevo mundo frutícola de los pequeños agricultores del Choapa. *Tierra Adentro* 74: 48-52.
- Miranda CD & R Rojas. 2006. Copper accumulation by bacteria and transfer to scallop larvae. *Marine Pollution Bulletin* 52: 293-300.
- Moncada X, F Pelsy, D Merdinoglu & P Hinrichsen. 2006. Genetic diversity and geographical dispersal in grapevine clones revealed by microsatellite markers. *Crop Science* 49: 1459-72.
- Montecinos S & B Barrientos. 2006. Dependence of upper atmosphere photochemistry on the shape of the diurnal cycle of the photolysis rates. *Advances in Atmospheric Sciences* 23: 207-214.
- Muñoz-Schick M, A Moreira-Muñoz & P León-Lobos. 2006. Nueva localidad en Chile para *Menodora linoides* Phil. (Oleaceae), especie considerada extinta en el siglo XX. *Gayana Bot.* 63: 175-179.
- Osorio R, R Cabezas, E Reyes, P Álvarez & T Koné. 2006. Humedales antioandinos de la IV Región. En: (J Cepeda, Ed) *Geoecología de los Andes Desérticos: La Alta Montaña del Valle del Elqui*: 153-239. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Oyarzún R, J Lillo, J Oyarzún P Higuera & H Maturana. 2006. Strong metals anomalies in stream sediments from semiarid watersheds in north Chile: When geological and structural analysis contribute to Understanding environmental disturbances. *International Geology Review* 48: 1133-1144.
- Romero A, J Tous, A Benavides & F Jamett. 2006. Formación de paneles oficiales de cata de aceites: el ejemplo del panel de cata de aceites vírgenes de oliva de la IV Región de Chile. *Perceptnet*. Rubes Editorial. 12 pp.
- Rothausler E & M Thiel. 2006. Effect of detachment on the palatability of two kelp species. *Journal Applied Phycology* 18: 423-435.
- Salvatierra A & C Quiroz. 2006. CEAZA: Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas. *Tierra Adentro* 66: 10-11.
- Salvatierra A, C Sierra & F Meza. 2006. Variedades de Arándanos en el valle del Choapa. *Tierra Adentro* 70: 29-31.
- Salvatierra A, P León-Lobos, A Benavides, P Larraín, G Olguín, AM Córdova, L Martínez, E Martínez & A Maldonado. 2006. Valorización de recurso genético nativo: Potencial productivo y económico - comercial de *Eulachnia acida* Phil., Cactácea de la IV región, Chile. *Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas* 3: 4-5.

- Sierra C, A Salvatierra & F Meza. 2006. Estado nutricional de variedades de arándanos en el Choapa. *Tierra Adentro* 70: 32- 34.
- Squeo FA, BG Warner, R Aravena & D Espinoza. 2006. Bofedales: High altitude peatlands of the Central Andes. *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 245-255.
- Squeo FA, E Ibacache, B Warner, D Espinoza, R Aravena y JR Gutiérrez. 2006. Productividad y diversidad florística de la Vega Los Tambos, Cordillera de Doña Ana: variabilidad inter-anual, herbivoría y nivel freático. En: (J Cepeda, Ed) *Geoecología de los Andes Desérticos: La Alta Montaña del Valle del Elqui*: 323 - 351. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Squeo FA, J Cepeda, NC Olivares & MTK Arroyo. 2006. Interacciones Ecológicas en la Alta Montaña del Valle del Elqui. En: (J Cepeda, Ed) *Geoecología de Los Andes Desérticos. La Alta Montaña del Valle del Elqui*: 67-103. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena. Chile.
- Squeo FA, MTK Arroyo, PA Jara, M León & N Olivares. 2006. Banco de semillas en los Andes desérticos de Chile. En: (J Cepeda, Ed) *Geoecología de los Andes Desérticos: La Alta Montaña del Valle del Elqui*: 105-119. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Squeo FA, R Aravena, E Aguirre, A Pollastri, CB Jorquera & JR Ehleringer. 2006. Groundwater dynamics in a coastal aquifer in North-central Chile: Implications for groundwater recharge in an arid ecosystem. *Journal of Arid Environments* 67: 240-254.
- Squeo FA, Y Tracol, D López, JR Gutiérrez, AM Córdova & JR Ehleringer. 2006. ENSO effects on primary productivity in Southern Atacama desert. *Advances in Geosciences* 6: 273-277.
- Strauch G, J Oyarzún, M Fiebig-Wittmaack, E González & SM Weise. 2006. Contributions of the different water sources to the Elqui river (northern Chile) runoff evaluated by H/O isotopes. *Isotopes in Environmental and Health Studies* 42: 303322.
- Thiel M & J Junoy. 2006. Mating behavior of nemerteans: present knowledge and future directions. *Journal of Natural History* 40: 1021-1034.
- Thiel M & PA Haye. 2006. The ecology of rafting in the marine environment-III Biogeographical and evolutionary consequences. *Oceanography and Marine Biology. An Annual Review* 44: 323-429.
- Tracol Y, E Mougín, P Hiernau & L Jarlan. 2006. Testing a sahelian grassland functioning model against herbage mass measurements. *Ecological Modelling* 193: 437-446.
- Troncoso H, F Jamett, A Benavides & M Astorga. 2006. Caracterización química de aceites de oliva producidos en la Región de Coquimbo. *Boletín INIA* 153: 1-30.
- Valdivia N & M Thiel. 2006. Effects of point-source nutrient addition and mussel removal on epibiotic assemblages in *Perumytilus purpuratus* beds. *Journal Sea Research* 56: 271-283.
- Van Son TC & M Thiel. 2006a. Mating behavior of male rock shrimp, *Rhynchocinetes typus* (Decapoda: Caridea): The effect of recent mating history and predation risk. *Animal Behaviour* 71: 61-70.
- Van Son TC & M Thiel. 2006b. Multiple predators affect survival of an intertidal amphipod in a non-additive fashion: how may accuracy of predicted effects be increased?. *Journal Animal Ecology* 75: 25-32.
- Vásquez JA & R Villablanca 2006 La diversidad de vida marina en el Área Marina Costera Protegida de Atacama En: *Conservación de la biodiversidad de importancia mundial a lo largo de la costa chilena*: 52-56 Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos Gobierno de Chile-CONAMA/Proyecto GEF-Marino/PNUD Ocho Libros Ltda Eds Chile.
- Vásquez JA 2006 Ecology of *Loxechinus albus* En: (JM Lawrence, Ed), *Edible sea urchins: Biology and Ecology*: 78-93 Development in Aquaculture and Fisheries Science, Elsevier
- Vásquez JA 2006 Una necesidad creciente y reciente En: *Conservación de la biodiversidad de importancia mundial a lo largo de la costa chilena Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos*: 52-56 Gobierno de Chile-CONAMA/Proyecto GEF-Marino/PNUD Ocho Libros Ltda Eds Chile.
- Vásquez JA, JMA Vega & AH Buschmann 2006 Long term variability in the structure of kelp communities in northern Chile and the 1997-98 ENSO *Journal of Applied Phycology* 18: 505-519.

2005

- Arumí JL, R Oyarzún & M Sandoval. 2005. Natural protection against groundwater pollution by nitrates in the Central Valley of Chile. *Hydrological Sciences Journal* 50: 331-340.
- Bozinovic F, G Ruiz, A Cortés & M Rosenmann. 2005. Energetic, thermoregulation and torpor in the Chilean mouse-opossum *Thylamys elegans* (Didelphidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 199-206.
- Bull-Hereñu K, EA Martínez & FA Squeo. 2005. Structure and genetic diversity in *Colliguaja odorifera* Mol (Euphorbiaceae) a shrub subjected to pleisto-holocene natural perturbations in a mediterranean South American region. *Journal of Biogeography* 32: 1129-1138.
- Cárcamo C, ÁS Comesaña, FM Winkler & A Sanjuán. 2005. Allozyme identification of mussels (*Bivalvia*: *Mytilus*) on the pacific coast of South America. *Journal of Shellfish Research* 24: 1101-1115.
- Cucurella J, J Oyarzún & S Pavicic. 2005. Hallazgo de albitas negras en andesitas basálticas porfíricas del distrito minero de Au-Cu-Hg de Punitaqui, Coquimbo, Chile. *Boletín Geológico y Minero (Madrid)* 116: 149-154.
- Faugeron S, EA Martínez, JA Correa & C Billot. 2005. Long-term copper mine waste disposal in northern Chile associated with gene flow disruption of the intertidal kelp *Lessonia nigrescens*. *Marine Ecology Progress Series* 288: 129-140.
- Fiebig-Wittmaack M. 2005. Gridsize Induced Error in the Discretization of Exchange Processes at the Tropopause. *Atmosfera* 18: 157-172.
- Gallardo P, A Cortés & F Bozinovic. 2005. Phenotype flexibility at the molecular and organismal level allows desert-dwelling rodents to cope with seasonal water availability. *Physiological and Biochemical Zoology* 78: 145-152.

- Haye PA & H Gerken. 2005. A new species of Cumacea /Crustacea: Peracarida from Chile, *Lamprops kensleyi* n.sp. Proceedings of the Biological Society of Washington 118: 30-37.
- Hernández CA, A Maldonado & M Carmona. 2005. Ecosistemas y su Importancia. Plantas. En: (A Troncoso & JJ Armesto, Eds), Indaga-Acción Científica de Nuestro Entorno. Un libro para aprender, disfrutar y sobre todo, explorar la biodiversidad de los bosques del sur del mundo I: 14-38. Fundación Senda de Darwin, Santiago.
- Hernández-Pellicer C. 2005. El género *Tropaeolum* (Tropaeolaceae) en Chile. *Chagual* 3: 52-65.
- Higueras P, R Oyarzún, J Oyarzún & H Maturana. 2005. Atmospheric mercury data for the Coquimbo región, Chile: Influence of mineral deposits and metal recovery practices. *Atmospheric Environment* 39: 7587-7596.
- Himmelman JH, C Dutil & CF Gaymer. 2005. Foraging behavior and activity budgets of western North Atlantic sea stars in a soft bottom subtidal community. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 322: 153-165.
- Ibacache A & C Sierra. 2005. Toxicidad por boro en Nogal. *Tierra Adentro* 53: 24-25.
- Ibacache A, F Meza & N Rojas. 2005. Manejo del nogal en el Norte Chico. *Tierra Adentro* 63: 15-17.
- Ibacache A. 2005. Contenido de aceite y composición de ácidos grasos en frutos de nuez. Beneficios para la salud. *Tierra Adentro* 63: 10-11.
- Ibacache A. 2005. Situación y perspectivas del pecano en Chile. *Tierra Adentro* 63: 10-11.
- Jarlan L, E Mougin, P Mazzega, Y Tracol & P Hiernau. 2005. Using coarse remote sensing radar observations to control the trajectory of a simple sahelian land surface model. *Remote Sensing of Environment* 94: 269-285.
- Latorre C, JL Betancourt, J Quade, JA Rech, M Holmgren, C Placzek, A Maldonado, M Vuille & KA Rylander. 2005. Late Quaternary History of the Atacama Desert. En: (M Smith & P Hesse, Eds) 23° South. The Archaeology and Environmental History of the Southern Deserts: 73-90. National Museum of Australia Press, Canberra.
- León-Lobos P & A Salvatierra. 2005. Genes para la agricultura del mañana. *Tierra Adentro* 61: 17-19.
- León-Lobos P & P Guerrero. 2005. Presentación Institucional: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, El Estado y la Conservación de la Vida Silvestre en Chile. *Actas del I Taller Gubernamental*, Santiago de Chile 1: 53-56.
- León-Lobos P & RH Ellis. 2005. Seed survival in Chilean *Nothofagus* in response to dessication and storage. *Seed Science Research* 15: 113-123.
- León-Lobos P. 2005. Frente al cambio climático global: genes para la agricultura en zonas áridas. *Tierra Adentro* 61: 20-23.
- Ludynia K, S Garthe S & G Luna-Jorquera. 2005. Seasonal and regional variation in the diet of the Kelp Gull in northern Chile. *Waterbirds* 28: 359-365.
- Macaya E, E Rothäusler, M Thiel, M Molis & M Wahl. 2005a. Inducible resistance in macroalgae from the northern-central coast of Chile: effects of different amphipod grazing levels in combination with UV radiation. *Journal experimental marine Biology and Ecology* 325: 214-227.
- Macaya EC, S Boltaña, AH Buschmann, IA Hinojosa, JE Macchiavello, NA Valdivia, NR Vásquez, JA Vásquez, JMA Vega & M Thiel 2005b Presence of sporophylls in floating kelp rafts of *Macrocystis* spp (Phaeophyceae) along the chilean pacific coast *Journal of Phycology* 41: 913-922.
- Maldonado A, JL Betancourt, C Latorre & C Villagrán. 2005. Pollen analysis from a 50,000-yr rodent midden series in the southern Atacama Desert (25°30'S). *Journal of Quaternary Science* 20: 493-507.
- Martínez EA, JA Correa, S Faugeron, A Mansilla, M Ávila & P Camus. 2005. Levantamiento demográfico y genético de *Gigartina skottsbergii* a lo largo de su rango de distribución en el Pacífico Sur. *Revista de Ciencia y Tecnología del Mar* 28: 63-74.
- Martínez EA, L Cárdenas, C Figueroa, RU Vidal & C Billot. 2005. Microsatellites of *Laminaria digitata* tested in *Lessonia nigrescens*: Evaluation and improvement of cross amplification between kelps of two different families. *Journal of Applied Phycology* 17: 245-253.
- Maslakova SA, JL Norenburg, M Thiel & N Vásquez. 2005. The smile of *Amphiporus nelsoni* Sánchez, 1973 (Nemertea: Hoplonemertea: Amphiporidae) leads to a redescription and a change in family. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 118: 483-498.
- Meza F & G Lemus. 2005. El negocio de la nuez en la provincia del Choapa. *Tierra Adentro* 64: 24-27.
- Meza F & M Guzmán. 2005. Provincia del Choapa: Estado nutricional de los huertos de Nogal. *Tierra Adentro* 63: 22-23.
- Meza F, D Ávila & L Maturana. 2005. Pecanos en Choapa: Un ejemplo de transferencia tecnológica para la pequeña agricultura. *Tierra Adentro* 63: 12-14.
- Moncada X, L Muñoz, MH Castro, P Hinrichsen & D Merdinoglu. 2005. Clonal polymorphism in the red wine cultivars *Carmenère* and *Cabernet Sauvignon*. *Acta Horticulturae* 689: 513-519.
- Muguet JB, DE Bush, DE Conklin, RH Piedrahita & GE Merino. 2005. Green water culture of california halibut, *Paralichthys californicus*, larvae. *Global Aquaculture Advocate* 8: 88-90.
- Orth K & A Thomas. 2005. Les Ephémères de Guyane française. 11. Clé illustrée des familles (phase larvaire et adulte) [Ephemeroptera]. *Ephemera* 5: 85-94.
- Pérez EP & O Defeo. 2005. Estimation of catchability for the *Heterocarpus reedi* and *Cervimunida johni* fisheries in Northern Chile, using different catch per unit of area estimators. *Interiencia* 30: 19-23.
- Pérez EP. 2005. Un modelo simple para describir la dinámica de la biomasa del camarón nailon *Heterocarpus reedi* en Coquimbo, Chile. *Investigaciones Marinas* 33: 131-142.
- Piaget N, S Hernández, J Lamilla & JMA Vega. 2005. ¿Es posible criar tiburones?: el caso de la pintarroja común, *Schroederichthys chilensis* (Chondrichthyes, Scyliorhinidae). *Gayana* 69: 166-174.
- Quiróz C, F Meza & P Soto. 2005. La agricultura limpia y el uso de los recursos hídricos. *Tierra Adentro* 61: 26-29.

- Rojas L, C Hernández & R Bustamante. 2005. La indagación científica de primera mano: una estrategia didáctica para la educación ambiental. *Chagual* 3: 73-76.
- Rothäusler E, EC Macaya, M Molis & M Thiel. 2005. Does grazing of generalist mesoherbivores reduce the palatability of temperate brown and red macroalgae?. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 603-614.
- Squeo FA, G Arancio & JE Novoa. 2005. Área, exposición y caracterización florística del bosque relicto de Fray Jorge, Coquimbo, Chile. En: (C Smith-Ramírez, JJ Armesto & C Valdovinos) *Biodiversidad y Ecología de los bosques costeros de Chile*: 124-138. Editorial Universitaria, Santiago.
- Thiel M & L Gutow. 2005a. The ecology of rafting in the marine environment -I. The floating substrata. *Oceanography and Marine Biology. An Annual Review* 42: 181-264.
- Thiel M & L Gutow. 2005b. The ecology of rafting in the marine environment -II. The rafting organisms and community. *Oceanography and Marine Biology. An Annual Review* 43: 279-418.
- Thomas A, Y Dominique & K Orth. 2005. Les Ephémères de Guyane française. 10. Description de Lisetta ernsti n. gen, n. sp. (Ephemeroptera, Leptophlebiidae). *Ephemera* 5: 77-84.
- Thomas A, Y Dominique & K Orth. 2005. Les Ephémères de Guyane française. 12. Description de Guajirolus flowersi n.sp. (Ephemeroptera, Baetidae). *Ephemera* 6: 21-29.
- Valdivia N, A Heidemann, M Thiel, M Molis & M Wahl. 2005. Effects of disturbance on the diversity of hard-bottom macrobenthic communities on the coast of Chile. *Marine Ecology Progress Series* 299: 45-54.
- Vásquez JA & JMA Vega 2005 Macroinvertebrados asociados a discos de adhesión de algas pardas: biodiversidad de comunidades discretas como indicadora de perturbaciones locales y de gran escala En: (E Figueroa, Ed), *Biodiversidad Marina: Valoración, uso y perspectivas ¿Hacia donde va Chile?*: 429-450 Ed Universitaria, Santiago.
- Vega JMA, JA Vásquez & AH Buschmann 2005 Biology of the subtidal kelps *Macrocystis integrifolia* and *Lessonia trabeculata* (Laminariales, Phaeophyceae) in an upwelling ecosystem of northern Chile: interannual variability and El Niño 1997-98 *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 33-50.
- Vega JMA, JA Vásquez & AH Buschmann. 2005. Population biology of the subtidal kelps *Macrocystis integrifolia* and *Lessonia trabeculata* (Laminariales, Phaeophyceae) in an upwelling ecosystem of northern Chile: interannual variability and El Niño 1997-98. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 33-50.
- Winkler FM. 2005. Introducción a la genética para el cultivo de peces. En: (A. Silva, Ed.) *Cultivo de Peces Marinos*: 211-240. Univ. Católica del Norte, Coquimbo.
- Wolf R, D Zimmermann, M Weber, P Feilen, F Ehrhart, M Salinas Jungjohann, A Katsen, M Behringer, P Gebner, L Plieb, A Steinbach, J Spitz, JA Vásquez, S Schneider, E Bamberg, MM Weber, U Zimmermann & H Zimmermann 2005 Real-time 3-D dark-field microscopy for the validation of the cross-linking process of alginate microcapsules *Biomaterials* 26: 6386-6393.
- Zimmermann H, D Zimmermann, R Reuss, PJ Feilen, B Manz, A Katsen, M Weber, FR Ihmig, F Ehrhart, P Geßner, M Behringer, A Steinbach, LH Wegner, VL Sukhorukov, JA Vásquez, S Schneider, MM Weber, F Volke, R Wol & U Zimmermann 2005 Towards a medically approved technology for alginate-based microcapsules allowing long-term immunoisolated transplantation *Journal of Material Science Materials in Medicine* 16: 491-501.

2004

- Aguilera L. 2004. Microorganismos fitopatógenos asociados al bosque de Olivillo (*Aextoxicon punctatum* Ruiz et Pav.) en el Parque Nacional Bosque Fray Jorge, IV Región, Chile. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández Eds) *Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge*: 255-264. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Andrade G & EP Pérez. 2004. Age and growth of the white shrimp *Litopenaeus schmitti* in Western Venezuela. *Interciencia* 29: 212-218.
- Andrade G & EP Pérez. 2004. Age and growth of the white shrimp *Litopenaeus schmitti* in Western Venezuela. *Interciencia* 29: 212-218.
- Arancio G, P Jara, C Marticorena & FA Squeo. 2004. Flora de las cumbres de la Cordillera de la Costa en el Parque Nacional Bosque Fray Jorge. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández, Eds), *Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge*: 71-92. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Arancio G, P Jara, FA Squeo & C Marticorena. 2004. Riqueza de especies de plantas vasculares en los Altos de Talinay, Parque Nacional Bosque Fray Jorge. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández, Eds), *Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge*: 189-204. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Arroyo MTK, FA Squeo, L Cavieres & C Marticorena. 2004. Chilenische Anden. En: (CA Burga, F Kötzli & G Grabherr, Eds), *Gebirge der Erde: Landschaft, Klima, Pflanzenwelt*: 210-219. Ulmer GmbH & Co, Stuttgart.
- Arroyo MTK, P Marquet, C Marticorena, J Simonetti, L Cavieres, FA Squeo & R Rozzi. 2004. Chilean winter rainfall - Valdivian forest. En: (RA Mittermeier, P Robles, M Hoffmann, J Pilgrim, T Brooks, C Mittermeier, J Lamoreux & GAB Da Fonseca, Eds), *Hotspots: Earth's Biological Richest and most Endangered Terrestrial Ecoregions*: 99-103. CEMEX, México.
- Brokordt K & H Guderley. 2004a. Binding of glycolytic enzymes in scallop adductor muscle is altered by reproductive status. *Marine Ecology Progress Series* 268: 141-149.
- Brokordt K & H Guderley. 2004b. Energetic requirements during gonad maturation and spawning in scallops: sex differences in *Chlamys islandica*. *Journal of Shellfish Research* 23: 25-32.
- Buschmann AH, C García, R Espinoza, L Filún & JA Vásquez 2004 Sea urchin and kelp (*Macrocystis pyrifera*) interaction in protected areas in Southern Chile En: (J Lawrence, Ed) *Sea urchins and Fisheries* CRC: 120-130.

- Buschmann AH, JA Vásquez, P Osorio, E Reyes, L Filún, MC Hernández-González & A Vega 2004 The effect of water movement, temperature and salinity on abundance and reproductive patterns of *Macrocystis* spp (Phaeophyta) at different latitudes in Chile Marine Biology 145: 849-862.
- Buschmann AH, JA Vásquez, P Osorio, E Reyes, L Filún, MC Hernández-González & A Vega. 2004. The effect of water movement, temperature and salinity on abundance and reproductive patterns of *Macrocystis* spp (Phaeophyta) at different latitudes in Chile. Marine Biology 145: 849-862.
- Casero T, A Benavides, J Puy & I Recasens. 2004. Relationships between leaf and fruit nutrients and fruit quality attributes in Golden Smoothee apples using multivariate regression techniques. Journal of Plant Nutrition 27: 313-324.
- Cohen S, S Faugeron, EA Martínez, JA Correa, F Viard, C Destombe & M Valero. 2004. Molecular identification of two sibling species among collections of *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta, Gracilariales). Journal of Phycology 40: 742-774.
- Cruz-Ramírez A, L López-Bucio, G Ramírez-Pimentel, A Zurita-Silva, L Sánchez-Calderon, E Ramírez-Chávez, E González-Ortega & L Herrera-Estrella. 2004. The xip1 mutant of *Arabidopsis* reveals a critical role for phospholipid metabolism in root system development and epidermal cell integrity. The Plant Cell 16: 2020-2034.
- Díaz RE & M Thiel. 2004. Chemical and Visual Communication During Mate Searching in Rock Shrimp *Rhynchocinetes typus* (Crustacea, Decapoda). The Biological Bulletin 206: 134-143.
- Faugeron S, EA Martínez, JA Correa, F Viard, C Destombe & M Valero. 2004. Molecular identification of two sibling species under the name *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta, Gracilariales). Journal of Phycology 40: 742-747.
- Faugeron S, EA Martínez, JA Correa, L Cárdenas, F Viard, C Destombe & M Valero. 2004. Reduced genetic diversity and increased population differentiation in peripheral and overharvested populations of *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta, Gigartinales) in southern Chile. Journal Applied Phycology 40: 454-462.
- Figueroa JA, P León-Lobos, LA Cavieres, H Pritchard & M Way. 2004. Ecofisiología de semillas en ambientes contrastantes de Chile: un gradiente desde ecosistemas desérticos a templado-húmedos. En: (HM Cabrera, Ed) Fisiología Ecológica en Plantas: Mecanismos y Respuestas a Estrés en los Ecosistemas: 81-98. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso.
- Gaymer CF, C Dutil & JH Himmelman. 2004. Prey selection and predatory impact of four major seastars on a soft bottom subtidal community. Journal Experimental Marine Biology and Ecology 313: 353-374.
- Gaymer CF, C Guisado, K Brokordt & J Himmelman. 2004. Gonad structure and gamete morphology of the eastern South Pacific chiton *Acanthopleura echinata* Barnes, 1824. The Veliger 47: 153-164.
- Gold K, P León-Lobos & M Way. 2004. Manual de colecta de semillas de plantas silvestres: para conservación a largo plazo y restauración ecológica. Instituto de investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi, La Serena, Chile. Boletín INIA No. 110, 62 p.
- González E & M Thiel. 2004. Índice Bibliográfico sobre Biodiversidad Acuática de Chile: Crustáceos Peracáridos (Crustacea). Ciencia y Tecnología del Mar 27: 133-150.
- Gutiérrez JR, PL Meserve & DA Kelt. 2004. Estructura y dinámica de la vegetación del ecosistema semiárido del Parque Nacional Bosque Fray Jorge entre 1989 y 2002. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández, Eds) Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge: 115-134. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Haye PA, L Watling & I Kornfield. 2004. Molecular insights into cumacean family relationships. Molecular Phylogenetics and Evolution 30: 798-809.
- Haye PA. 2004. *Austrocuma kornfieldi*, a new bodotriid from India: pleopod number in cumaceans and the placement of *Coricum*. Journal of Crustacean Biology 24: 84-92.
- Higueras P, R Oyarzún, J Oyarzún, H Maturana, J Lillo & D Morata. 2004. Environmental assessment of copper-gold-mercury mining in the Andacollo and Punitaqui districts, northern Chile. Applied Geochemistry 19: 1855-1864.
- Ibacache A. 2004. Poda en vides pisqueras. Informativo Intihuasi 22: 4.
- Ibacache A. 2004. Situación y perspectivas del cultivo del nogal para el norte chico de Chile. Seminario internacional el nogal y otros frutos de nuez. Publicaciones INIA 317: 1-5.
- Kelt DA, PL Meserve & JR Gutiérrez. 2004. Seed removal by small mammals, birds and ants in semi-arid Chile, and comparison with other systems. Journal of Biogeography 31: 931-942.
- Kelt DA, PL Meserve ML Forister LK Nabors & JR Gutiérrez. 2004. Seed predation by birds and small mammals in semi-arid Chile removal by small mammals, birds and ants in semi-arid Chile. Oikos 104: 133-141.
- Kelt DA, PL Meserve, LK Nabors, ML Forister & JR Gutiérrez. 2004. Foraging ecology of small mammals in semiarid Chile: The interplay of biotic and abiotic effects. Ecology 85: 383-397.
- León M & FA Squeo. 2004. Levantamiento hidráulico: la raíz del asunto. En: (HM Cabrera, Ed), Fisiología Ecológica en Plantas: Mecanismos y Respuestas a Estrés en los Ecosistemas: 99-109. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso.
- León-Lobos P & M Way. 2004. Banco base de semillas: conservando semillas nativas para el futuro. Tierra Adentro 57: 32-35.
- López-Cortés F& D López. 2004. Antecedentes bioclimáticos del Parque Nacional Bosque Fray Jorge. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández, Eds), Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge: 45-60. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Marín VH, LH Delgado & G Luna-Jorquera. 2004. S-chlorophyll squirtsat 30°S off the Chilean coast (eastern South Pacific): Feature-tracking analysis. Journal of Geophysical Research 108: Art. No. 3378.
- Mattern T, U Ellenberg, G Luna-Jorquera & LS Davis. 2004. Humboldt Penguin Census on Isla Chañaral, Chile: Recent Increase or Past Underestimate of Penguin Numbers?. Waterbirds 27: 368-376.
- Merino G. 2004. Bioengineering Requirements for the Intensive Culture of California Halibut (*Paralichthys californicus*). Biological and Agricultural Engineering

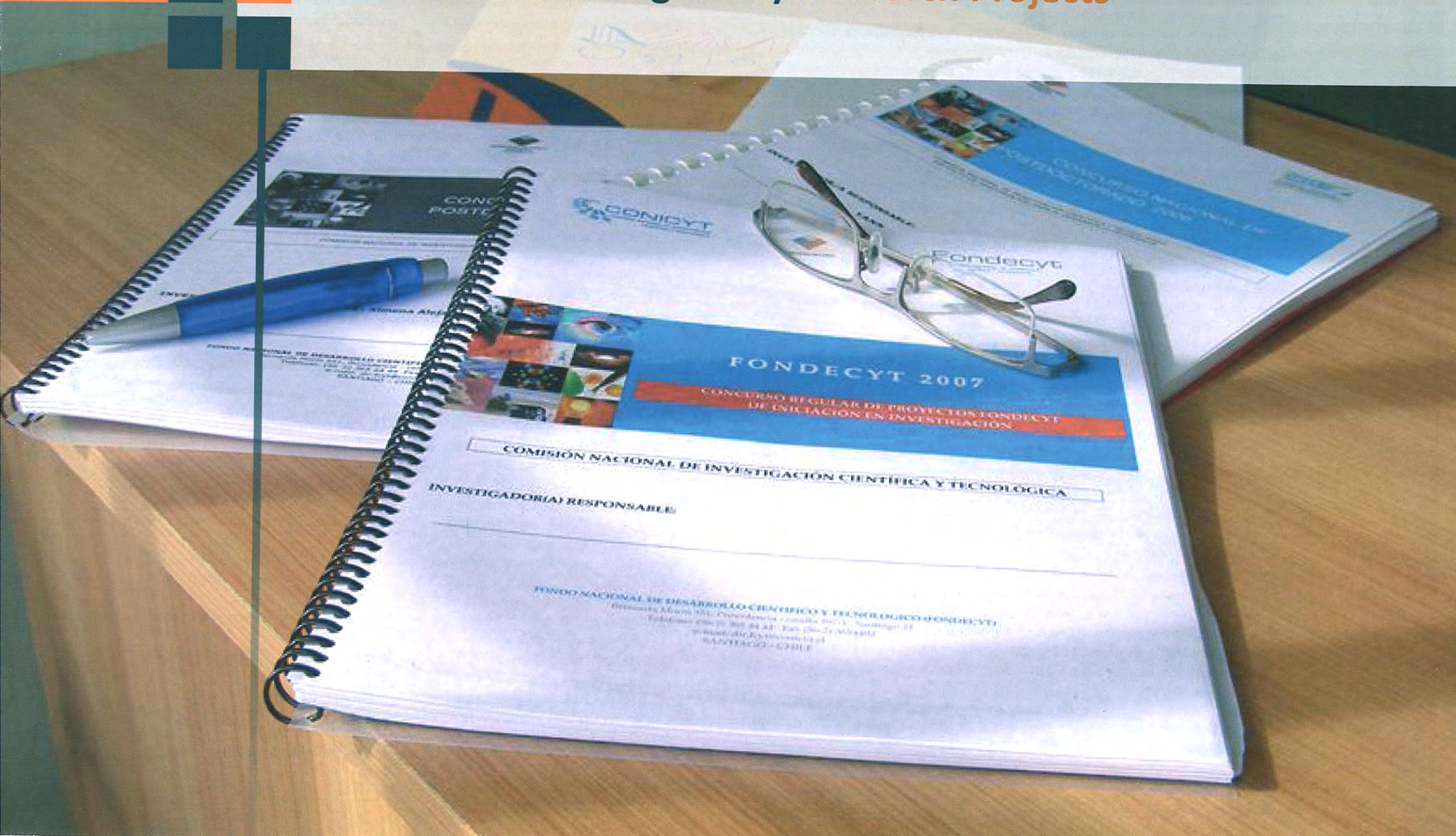
- University of California, Davis. 523 pp.
- Meserve PL, DA Kelt, WB Milstead & JR Gutiérrez. 2004. Una investigación de largo plazo sobre interacciones de factores bióticos y abióticos del ecosistema semiárido del Parque Nacional Bosque Fray Jorge. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández, Eds), Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge: 135-159. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Muñoz V, MC Hernández-González, AH Buschmann, MH Graham & JA Vásquez 2004 Variability in per capita oogonia and sporophyte production from giant kelp gametophytes (*Macrocystis pyrifera*, Phaeophyceae) Revista Chilena de Historia Natural 77: 639-647.
- Novoa JE, D López & FA Squeo. 2004. CEAZA: Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas. Anales Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas 1: 469-471.
- Novoa JE, JM Viada, D López & FA Squeo. 2004. Geomorfología del Parque Nacional Bosque Fray Jorge: génesis y procesos actuales. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández, Eds), Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge: 61-70. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Novoa JE, JM Viada, D López & FA Squeo. 2004. Localización espacial del bosque Fray Jorge en los Altos de Talinay, IV Región de Coquimbo. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández, Eds), Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge: 161-171. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Novoa JE, L Villalobos & D Bugueño. 2004. Comportamiento térmico estacional de Ovalle (1912-2001), Chile Semiárido, IV Región de Coquimbo. Anales Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas 1: 89-94.
- Oyarzún R, J Lillo, P Higuera, J Oyarzún & H Maturana. 2004. Strong arsenic enrichment in sediments from the Elqui watershed, Northern Chile: industrial (gold mining at El Indio Tambo district) versus geologic processes. Journal of Geochemical Exploration 84: 53-64.
- Pequeño G, D Fariás, M Thiel & I Hinojosa. 2004. Peces asociados con la deriva de microalgas en Aysén, Chile. Rev. Biol. Mar. Oceanogr. 39: 93-99.
- Pérez EP & J Chávez. 2004. Modelling short-term dynamic behaviour of the surf clam fishery (*Mesodesma donacium*) in Northern Chile using static and dynamic catchability hypotheses. Interiencia 29:193-198.
- Recasens I, A Benavides, T Casero & J Puy. 2004. Pre-harvest calcium treatments in relation to the respiration rate and ethylene production of 'Golden Smoothee' apples. Journal of the Science of Food and Agriculture 84: 765-761.
- Ruiz G, M Rosenmann & A Cortés. 2004. Thermal acclimation and seasonal variations of erythrocyte size in Andean mouse *Phyllotis xanthopygus rupestris*. Comparative Biochemistry and Physiology 139: 405-409.
- Seguel I & P León-Lobos. 2004. Programa Nacional INIA: Recursos fitogenéticos, conservación y valoración. Tierra Adentro 57: 10-15.
- Simeone A, G Luna-Jorquera & RP Wilson. 2004. Seasonal variations in the behavioural thermoregulation of roosting Humboldt Penguins (*Spheniscus huboldti*) in north-central Chile. Journal of Ornithology 145: 35-40.
- Squeo FA & JR Ehleringer. 2004. Isótopos estables: una herramienta común para la ecofisiología vegetal y animal. En: (HM Cabrera, Ed) Fisiología Ecológica en Plantas: Mecanismos y Respuestas a Estrés en los Ecosistemas: 59-80. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso.
- Squeo FA, G Arancio & JE Novoa. 2004. Heterogeneidad y diversidad florística del bosque de Fray Jorge. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández Eds) Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge: 173-187. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Squeo FA, J Pizarro-Araya & S Vega. 2004. Ecofisiología del bosque relicto de *Aextoxicon punctatum* (Olivillo) en el Parque Nacional Bosque Fray Jorge, Coquimbo, Chile. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández, Eds) Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge: 219-234. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Squeo FA, JR Gutiérrez & IR Hernández. 2004. Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena. 319 pp.
- Tala F, M Edding & JA Vásquez 2004 Aspects of the reproductive phenology of *Lessonia trabeculata* (Laminariales Phaeophyta) from three populations in northern Chile Journal of Marine and Freshwater Research 38: 255-266.
- Tala F, M Edding & JA Vásquez. 2004. Variabilidad de la producción per cápita de oogonios y esporofitos de huiro (*Macrocystis pyrifera*, Phaeophyceae). Revista Chilena de Historia Natural 77: 639-647.
- Thiel M & C Correa. 2004. Female rock shrimp *Rhynchocinetes typus* mate in rapid succession up a male dominance hierarchy. Behavioral Ecology and Sociobiology 57: 6268.
- Thiel M & C Correa. 2004. Females experiencing rapid mate succession along a dominance hierarchy of male rock shrimp, (Decapoda: Caridea). Behv. Behavioral Ecology and Sociobiology 57: 62-68.
- Thiel M. 2004. Sexual communication and mating system in the rock shrimp (Crustacea, Decapoda). Biological Bulletin 206: 134-143.
- Thiel, M, E González, MJ Balandá, P Haye, R Heard & L Watling. 2004. Diversity of Chilean peracarids (Crustacea: Malacostraca). En: (ME Hendrickx, Ed), Contributions to the study of East-Pacific crustaceans: 177-189. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, México.
- Vásquez J & JMA Vega . 2004. Ecosistemas marinos costeros del Parque Nacional Bosque Fray Jorge. En: (FA Squeo, JR Gutiérrez & IR Hernández, Eds) Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge: 235-252. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.
- Vásquez JA & JMA Vega 2004 El Niño 1997-1998 en el norte de Chile: efectos en la estructura y en la organización de comunidades submareales dominadas por algas pardas En: (S Avaria, J Carrasco, J Rutland & E Yañez, Eds), El Niño-La Niña 1997-2000: su efecto en Chile: 119-135 Comité Oceanográfico Nacional CONA.
- Wahl M, M Molis, A Davis, S Dobretsov, ST Dürr, J Johansson, J Kinley, D Kirugara, M Langer, HK Lotze, M Thiel, JC Thomason, B Worm & DZ Ben-Yosef. 2004. UV effects that come and go: a global comparison of marine benthic community level impacts. Global Change Biology 10: 1962-1972.
- Weichler T, S Garthe, G Luna-Jorquera & J Moraga. 2004. Seabird distribution on the

- Humboldt Current in northern Chile in relation to hydrography, productivity and fisheries. *Journal of Marine Science* 61: 148-154.
- Winkler F, D García-Melys & C Palma-Rojas. 2004. Karyotypes of three South East Pacific flounder species of the family Paralichthyidae. *Aquaculture Research* 35: 1295-1298.
- Zimmermann U, U Leinfelder, M Hillgärtner, B Manz, JA Vásquez, F Volke & C Hendrich. 2004. Homogeneously Cross-Linked Scaffolds Based on Clinical-Grade Alginate for Transplantation and Tissue Engineering. *Biomaterials Chapter 9*: 77-86.

2003

- Bozinovic F, P Gallardo, GH Visser & A Cortés. 2003. Seasonal acclimatization in water flux, urine and kidney water channel in free-living degus: molecular mechanism, physiology processes and ecological implications. *The Journal of Experimental Biology* 206: 2959-2966.
- Conklin DE, RH Piedrahita, GE Merino, JB Muguet, DE Bush, E Gisbert, J Rounds & M Cervantes-Trujano. 2003. Development of California halibut, *Paralichthys californicus*, culture. *Journal of Applied Aquaculture* 14: 143-154.
- Cortés A, C Tirado & M Rosenmann. 2003. Energy metabolism and thermoregulation in *Chinchilla brevicaudata*. *Journal of Thermal Biology* 28: 489-495.
- Cortés A, E Miranda, JR Rau & J Jiménez. 2003. Feeding habits of guanaco (*Lama guanicoe*) in the high Andes of north central Chile. *Acta Theriologica* 48: 229-237.
- Díaz GB & A Cortés. 2003. Pequeños mamíferos en ambientes desérticos: los problemas de conservación de agua. En: (F Bozinovic Ed) *Fisiología Ecológica y Evolutiva, Teoría y casos de estudio en animales*: 357-376. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Gutiérrez JR & PL Meserve. 2003. El Niño effects on soil seed bank dynamics in north-central Chile. *Oecologia* 134: 511-517.
- Lara A, D Soto, JJ Armesto, P Donoso, C Wernli, L Nahuelhual & FA Squeo. 2003. Componentes Científicos Clave para una Política Nacional Sobre Usos, Servicios y Conservación de los Bosques Nativos Chilenos. Universidad Austral de Chile, Iniciativa Científica Milenio de Mideplan, Valdivia. 134pp.
- Leinfelder U, F Brunnenmeiera, H Cramera, J Schillerb, K Arnoldb, JA Vásquez & U Zimmermann. 2003. A highly sensitive cell assay for validation of purification regimes of alginates. *Biomaterials* 24: 4161-4172.
- Leonardi PI, JA Vásquez & AB Miravalles. 2003. Estructura fina de los soros y zoosporas de *Lessonia nigrescens* (Laminariales, Phaeophyceae). *Bol Soc Argent Bot* 38: 85-91.
- León-Lobos P & H Pritchard. 2003. Conservación en banco de semillas de plantas en riesgo de extinción de las zonas áridas de Chile. *Chagual* 1: 53-56.
- León-Lobos P & RH Ellis. 2003a. Low-moisture-content Limits to *Nothofagus* Seed Longevity. En: (Smith RD, Dickie JB, Linington SH, Pritchard HW, Probert RJ, Eds), *Seed Conservation: Turning Science into Practice*. Royal Botanic Gardens Kew, UK.
- León-Lobos P & RH Ellis. 2003b. The lower limit to the negative logarithmic relationship between moisture content and longevity in *Nothofagus alpina* and *N. obliqua* (Fagaceae) from Chile. En: (Smith RD, Dickie JB, Linington SH, Pritchard HW, Probert RJ, Eds), *Seed Conservation: Turning Science into Practice*: 785-795. Royal Botanic Gardens Kew, UK.
- León-Lobos P, M Way, H Pritchard, A Moreira-Muñoz, M León & F Casado. 2003. Conservación ex situ de la flora de Chile en banco de semillas. *Chloris Chilensis* 6(1): on line.
- Maldonado C, FA Squeo & E Ibacache. 2003. Phenotypic response of *Lycopersicon chilense* to water deficit. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 129-137.
- Meserve PL, DA Kelt, WB Milstead & JR Gutiérrez. 2003. Thirteen years of shifting top-down and bottom-up control. *BioScience* 53: 633-646.
- Oyarzún J, H Maturana, A Paulo & A Pasieczna. 2003. Heavy metals in stream sediments from the Coquimbo Región (Chile): Effects of sustained mining and natural processes in a semi-arid Andean basin. *Mine Water and the Environment* 22: 155-161.
- Oyarzún R, J Oyarzún, JJ Ménard & J Lillo. 2003. The Cretaceous iron belt of Northern Chile: role of oceanic plates, a superplume event, and a major shear zone. *Mineralium Deposita* 38: 640-646.
- Pérez EP & O Defeo. 2003. Time-space variation in the catchability coefficient as a function of catch per unit of effort in *Heterocarpus reedi* (Decapoda, Pandalidae) in North-Central Chile. *Interciencia* 28: 179-182.
- Rezende EL, A Cortés, LD Bacigalupe, RF Nespolo & F Bozinovic. 2003. Ambient temperature limits above-ground activity of fossorial rodent *Spalacopus cyanus*. *Journal of Arid Environments* 55: 63-74.
- Simeone A, G Luna-Jorquera, M Bernal, S Garthe, F Sepúlveda, R Villablanca, M Contreras, J Muñoz & T Ponce. 2003. Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off northcentral Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 323-333.
- Thiel M. 2003. Rafting of benthic macrofauna: important factors determining the temporal succession of the assemblage on detached macroalgae. *Hydrobiologia* 503: 49-57.
- Véliz D, FM Winkler & C Guisado. 2003. Developmental and genetic evidence for the existence of three morphologically cryptic species of *Crepidula* in northern Chile. *Marine Biology* 143: 131-142.
- Winkler FM & BF Estévez. 2003. Effects of self fertilization on growth and survival of larvae and juvenile of the scallop *Argopecten purpuratus* L. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 292: 93-102.

Proyectos de Investigación / Research Projects



Proyectos CEAZA 2003 - 2008 / Research Projects 2003 - 2008

Proyectos liderados por investigadores CEAZA / Projects lead by CEAZA researchers

- Aplicando el "Ciclo de Indagación" en los ecosistemas semiáridos: Usando la reforestación como modelo de estudio de largo plazo e intercambio de experiencias entre escuelas rurales y urbanas. [2006-2007]. Investigadores: E Martínez, C Hernández. Financiado por: EXPLORA.
- Asociación entre diversidad genética, calidad y cantidad de saponinas y respuesta al fotoperíodo en accesiones chilenas de *Chenopodium quinoa* Willd [2006-2009]. Investigadores: E Martínez, R San Martín, M Pinto, J Delatorre. Financiado por: FONDECYT.
- Biotechza [2008-2013]. Investigadores: A Zurita. Financiado por: INNOVA - CORFO.
- Capacidad de respuesta al estrés térmico a diferentes niveles fisiológicos asociada a la variabilidad genética en juveniles del loco (*Concholepas concholepas*) [2005-2008]. Investigadores: K Brokordt, G Martínez, F Winkler. Financiado por: FONDECYT (1050291).
- Historia de los bosques relictos de neblina y su relación con los cambios climáticos durante el Holoceno, en la región semiárida de Chile [2004-2006]. Investigadores: A Maldonado. Financiado por: FONDECYT (post doctorado).
- Manejo de la Red Meteorológica CEAZA-MET [2004-2006]. Investigadores: AM Córdova. Financiado por: CEAZA.
- Coexistencia y función de los asteroideos en las comunidades submareales rocosas del norte de Chile [2004-2006]. Investigadores: C Gaymer, JA Vásquez. Financiado por: FONDECYT (3030007) Post Doc.
- Cultivo doble propósito de Quinoa para el secano de la Región de Coquimbo: Modelo de grano para consumo humano y forraje para ganado caprino [2005-2007]. Investigadores: E Martínez, A Zurita, AM Córdova, P León, FA Squeo, A Cortés, C Jorquera, R Meneses, C Sierra, R Salinas, F Fuentes. Financiado por: INNOVA - CORFO.
- Curso - Taller internacional "Metodos en paleoecología cuaternaria" [2007-2007]. Investigadores: A Maldonado. Financiado por: RLB - PAGES.
- Diagnóstico Implementación Reserva Marina I. Choros-La Higuera [2006-2006]. Investigadores: C Gaymer, C Dumont, JA Vásquez, G Luna, W Stotz, E Pérez, R Garay, R Sfeir. Financiado por: FNDR.
- Diseño de áreas prioritarias para conservación dentro de un área marina protegida en el Norte de Chile. [2005-2006]. Investigadores: C Gaymer, FA Squeo, D López, JA Vásquez. Financiado por: Rufford Maurice Laing Foundation, UK.
- Intercambio internacional en Centros e Institutos de Excelencia en Investigación [2005-2006]. Investigadores: C Gaymer. Financiado por: Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología.
- Análisis palinológico. En línea de base patrimonial, proyecto hidroeléctrico Aysén. Impacto: Patrimonial, Ambiental y Conservación [2006-2007]. Investigadores: A Maldonado, V Lucero. Financiado por: ENDESA.

- Evaluación del recurso eólico en el Norte Chico de Chile para su aprovechamiento en la generación de energía eléctrica [2007-2010]. Investigadores: S Montecinos, V Favier, Y Tracol, AM Córdova, R Muñoz, I Bischoff-Gauss. Financiado por: FONDEF (CONICYT) - D05I10038 / ENAMI, ELECOOP, ULS, UCH, IWR-FZK.
- Generación de un modelo de productividad primaria para la región norte central de Chile [2004-2005]. Investigadores: Y Tracol. Financiado por: CEAZA.
- Heterogeneidad y eficiencia metabólica en relación a la capacidad locomotriz, capacidad y costo reproductivo en población de ostión *Argopecten purpuratus* [2003-2005]. Investigadores: K Brokordt, F Winkler, M Fernández. Financiado por: FONDECYT.
- MISIONES TECNOLÓGICAS: "Prospección de modelos de desarrollo económico y nuevas tecnologías para la industria vitivinícola de la Región de Coquimbo, Napa Valley-2007." [2006-2007]. Investigadores: A Zurita. Financiado por: INNOVA - CORFO.
- Identifying the effect of thermal anomalies on different life cycle phases of major species structuring shallow benthic marine communities in northern Chile [2007-2011]. Investigadores: C Gaymer, A Palma, JA Vásquez. Financiado por: FONDECYT - 1070417.
- Impact of large scale disturbances in the upwelling system of northern Chile (near 30° S) [2008-2012]. Investigadores: M Ramos. Financiado por: FONDECYT 1080606.
- Climatic regionalization and physical modeling of the cryosphere over Chile's Norte Chico Region [2007-2008]. Investigadores: V Favier. Financiado por: FONDECYT Post Doc).
- Divergencia genética en algarrobo (*Prosopis chilensis*): bases para un programa de selección y mejoramiento genético [2007-2008]. Investigadores: X Moncada, FA Squeo. Financiado por: FONDECYT - 3070003 Post-Doc.
- Impactos de ganado y el clima sobre la productividad primaria del estrato herbáceo y arbusto desde la prohibición de las veranadas en 2001 en la zona pre-andina de la Provincia de Elqui [2006-2007]. Investigadores: Y Tracol, FA Squeo. Financiado por: FONDECYT Post Doc (nov 2005- nov 2007).
- Incorporando a la comunidad local del Parque Nacional Bosque Fray Jorge a las tareas y beneficios de la conservación de la biodiversidad. [2005-2005]. Investigadores: C Hernández. Financiado por: CMEB.
- Perfil de centro de Biotecnología para el desarrollo en zonas áridas CEAZA [2006-2006]. Investigadores: A Zurita, E Martínez, X Moncada, F Winkler, P León, C Miranda, M Lorca, C Vásquez. Financiado por: INNOVA - CORFO.
- Conservación de la Biodiversidad de importancia mundial a lo largo de la costa de Chile. Área marina costera protegida de múltiples usos "Isla Grande de Atacama". [2007-2007]. Investigadores: C Gaymer, C Dumont, A Vega, M Thiel, G Luna, JA Vásquez, W Stotz, D Lancellotti. Financiado por: PNUD-GEF.
- Primer inventario de la biodiversidad de macroinvertebrados dulceacuicolas de la cuenca del Limarí [2008-2008]. Investigadores: K Orth. Financiado por: FPA-CONAMA.
- Ecological resistance of native benthic communities to invasion by marine exotic

species: a conservation issue in Chile [2007-2004]. Investigadores: C Dumont, M Thiel. Financiado por: FONDECYT - 3070048 Post-Doc.

Plan de Monitoreo de Glaciares altos Andinos [2007-2010]. Investigadores: V Favier, S Montecinos, D Lopez, JE Novoa. Financiado por: Compañía Minera Nevada.

Evaluación de Línea Base de Las Reservas Marinas "Isla Chañaral" e "Isla Choros-Damas" [2007-2007]. Investigadores: C Gaymer, W Stotz, C Dumont, R Garay, M Ramos, J Moraga, G Luna, U Rojas, A Bodini, L Caillaux, M Valdebenito. Financiado por: FIP.

Monitoreo Hidrobiológico del proyecto Pascua-Lama: Desarrollo de un sistema basado en los macroinvertebrados bentónicos como complemento a las mediciones Física-Químicas. [2007-2009]. Investigadores: K Orth. Financiado por: Barrick.

Programa de desarrollo de genotipos radicales para vides cultivadas en zonas áridas de Chile mediante herramienta biotecnológicas: Primera Etapa. [2006-2011]. Investigadores: A Zurita X Moncada, A Milla, FA Squeo, P León, A Ibacache, C Graus, M Chacón, H Prieto, J Pérez, D Prehn. Financiado por: INNOVA - CORFO.

Programa Territorial Integrado PTI Limarí - Diseño de intervención territorial [2005-2006]. Investigadores: M Lorca, A Zurita, R Oyarzún, FA Squeo, A Cortés, P Álvarez. Financiado por: CORFO.

Programa Territorial Integrado PTI Limarí - Fase de Diagnóstico y Línea base [2005-2005]. Investigadores: M Lorca, A Zurita, R Oyarzún, A Maldonado, S Montecinos, E Martínez, Y Tracol, V Favier, AM Cordova, C Vásquez, D López, FA Squeo, A Cortés, P Álvarez, E Novoa, J Oyarzún, A Salvatierra, P León, F Meza. Financiado por: CORFO.

Sistema de gestión productiva agrícola para el valle del Huasco, a mediano y largo plazo [2006-2009]. Investigadores: AM Cordova, M Lorca, A Salvatierra, E Novoa, C Sierra, F Tapia. Financiado por: INNOVA - CORFO.

Sistema de monitoreo y pronóstico de las condiciones oceanográficas para la gestión productiva y pública del océano costero: Fase I. [2008-2011]. Investigadores: M Ramos. Financiado por: INNOVA - CORFO.

The structure and dynamics of mollusk assemblages during the late quaternary in northern Chile: an historical approach to evaluate the human impacts on coastal marine [2008-2012]. Investigadores: M Rivadeneira. Financiado por: FONDECYT 11070147.

Tolerance strategies of Quinoa plants under salt stress [2006-2008]. Investigadores: A Zurita, E Martinez, K Ruiz. Financiado por: ICGB-TWAS Joint Plant Biotechnology Programme.

Variabilidad climática, ocupaciones humanas y paleoambientes durante los últimos 3000 años en la costa semi árida de Chile: Una aproximación multidisciplinaria [2008-2011]. Investigadores: A Maldonado. Financiado por: FONDECYT 11070016.

Proyectos liderados por investigadores institucionales / Projects lead by institutional researchers

A population genetics approach to understand the process of recolonization post-

peturbation at different spatial scales in the intertidal kelp *Lessonia nigrescens* [2006-2008]. Investigadores: JA Vásquez, SW Faugeron. Financiado por: FONDECYT (1060493).

Aumento de la productividad del cultivo de abalón rojo (*Haliotis rufescens*) mediante mejoramiento genético y control de patógenos. [2007-2011]. Investigadores: F Winkler, K Lohrmann, P Haye. Financiado por: FONDEF DO5I-10013.

Bases ecológicas y evaluación de usos alternativos para el manejo de praderas de algas pardas de la III y IV regiones [2006-2007]. Investigadores: JA Vásquez. Financiado por: FIP.

Cambio climático del ecosistema semiárido transicional en Chile (IV Región de Coquimbo), mediante análisis de tendencia de caudales naturales [2004-2005]. Investigadores: E Novoa. Financiado por: Programa de Geo-Física Aplicada Universidad de La Serena.

Caracterización de la pesquería de Algas Pardas, I a IV Regiones [2005-2007]. Investigadores: JA Vásquez. Financiado por: COPRAM-Abalonerós.

Catastro de Flora Nativa y su Estado de Conservación en Atacama [2007-2008]. Investigadores: FA Squeo, G Arancio, P León, J Gutierrez, et al.. Financiado por: FNDP.

Conservación Ex Situ de Especies de plantas Endémicas, Vulnerables y En Peligro de Extinción de las zonas Desértica y Mediterránea de Chile. [2003-2009]. Investigadores: P León. Financiado por: Millennium Seed Bank Project, R. B. G. Kew.

Costo energético de la natación en el petrel buceador *Pelecnoides gamotii* [2004-2005]. Investigadores: G Luna. Financiado por: DGIP-UCN.

Desarrollo e implementación de indicadores de calidad larval de *Argopecten purpuratus* y su correlación con las condiciones sanitarias y nutricionales del cultivo [2006-2008]. Investigadores: C Miranda. Financiado por: INNOVA - CORFO.

Detectives Científicos de la Basura en las Playas [2007-2007]. Investigadores: M Thiel, S Gonzáles, N Vásquez. Financiado por: CONICYT - EXPLORA.

Diagnóstico biológico pesquero del recurso Algas Pardas en la V y VI Regiones: bases para la formulación de un plan de manejo [2006-2007]. Investigadores: JA Vásquez. Financiado por: FIP 2006-25.

Distribution and dispersion of benthic macrofauna with direct development the link between benthic and pelagic percarid assemblages from macroalgae [2003-2004]. Investigadores: M Thiel. Financiado por: FONDECYT.

Ecología reproductiva de huirales chilenos en el norte, centro y sur de Chile [2005-2007]. Investigadores: JA Vásquez, A Buschmann. Financiado por: FONDECYT.

Efecto filtro de centros de cultivos marinos para la dispersión de larvas de invertebrados y génesis de basura flotante a la deriva en los fiordos y golfos de la X Región [2005-2005]. Investigadores: M Thiel(IP), E González, P Gebauer. Financiado por: CONA.

Efectos de lagomorfos introducidos versus roedores nativos en la vegetación de una comunidad arbustiva semiárida de Chile [2007-2011]. Investigadores: JR Gutiérrez, A Cortes, FA Squeo. Financiado por: FONDECYT 1070808.

Effects of thermal anomalies (El Niño-La Niña) on the structure and organization of coastal marine communities (intertidal and subtidal) in Northern Chile (19°-30°S).

Proyectos CEAZA 2003 - 2008 / Research Projects 2003 - 2008

- [2004-2008]. Investigadores: JA Vásquez, P Camus. Financiado por: FONDECYT.
- Equipamiento [2007-2008]. Investigadores: F Squeo, S Montecinos, A Ibacache, G Luna & E Pérez. Financiado por: CONICYT.
- Establecimiento de arbustos nativos en zonas áridas: compromiso entre tolerancia a la sombra y a la sequía. [2007-2010]. Investigadores: FA Squeo, JR Gutiérrez. Financiado por: FONDECYT - 1071012 Compañía Minera del Pacífico.
- Estimación de parámetros de infiltración y erosión en zonas áridas [2004-2005]. Investigadores: E González. Financiado por: Flandes.
- Estrategias reproductivas del pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti* frente al cambio en las condiciones ambientales: Aplicaciones para su conservación [2004-2005]. Investigadores: G Luna. Financiado por: ECOS/CONICYT CO3BO2.
- Estudio de Línea de Base de Recursos Bióticos Terrestres del AMCP Isla Grande de Atacama [2006-2006]. Investigadores: FA Squeo, A Cortés, G Arancio. Financiado por: GEF-PNUD.
- Estudio y manejo de vegetación y fauna en el área de Romeral [2005-2007]. Investigadores: FA Squeo, A Cortés. Financiado por: CMP.
- Evaluación agronómica de compost elaborados a partir de algas marinas varadas [2004-2005]. Investigadores: A Salvatierra. Financiado por: CEAZA - INIA Convenio con empresa privada.
- Evaluación de comportamiento de variedades sobre patrones enanizantes de cerezos en el Valle de Elqui [2005-2005]. Investigadores: A Salvatierra. Financiado por: INIA.
- Evaluación de frutales en diferentes condiciones climáticas en la Cuarta Región. Proyecto CIREN-INIA [2004-2006]. Investigadores: L Martínez, A Ibacache, F Meza. Financiado por: FDI.
- Evaluación de Impacto Ambiental. Programa Anual de Monitoreo del Medio Ambiente Marino. Bahía de Mejillones del Sur: Efecto de la Construcción y Operación del Terminal N° 1 Multipropósito COMPLEJO PORTUARIO MEJILLONES [2005-2007]. Investigadores: JA Vásquez. Financiado por: Compañía Portuaria Mejillones.
- Evaluación de portainjertos en variedades de vid [2003-2010]. Investigadores: A Ibacache. Financiado por: INIA.
- Evaluation of the primary productivity of the Coquimbo Political Region (Chile) intra- and inter-annual variation [2006-2008]. Investigadores: E Novoa. Financiado por: NASA ASTER.
- Fauna de crustáceos peracáridos y decápodos asociados a macroalgas bentónicas y a macroalgas flotando a la deriva en el mar interior de la X Región [2004-2004]. Investigadores: M Thiel. Financiado por: CONA.
- Geoquímica y contaminación del drenaje y suelos, Región de Coquimbo [2004-2005]. Investigadores: J Oyarzún. Financiado por: Univ. De Castilla-La Mancha.
- Identificación molecular y morfológica de aletas y troncos de tiburones pelágicos capturados en la IV Región [2004-2005]. Investigadores: P Haye. Financiado por: DGIP-UCN.
- Influencia de parámetros climáticos sobre producción y calidad de fruta en variedad de vid [2004-2008]. Investigadores: A Ibacache. Financiado por: INIA.
- Integrated Aquaculture Systems: optimizing dissolved N-uptake for environmental bioremediation purposes [2006-2008]. Investigadores: JA Vásquez. Financiado por: FONDECYT.
- Investigación y desarrollo de reproductores y semillas de calidad genética y sanitaria para la sustentabilidad del cultivo del abalón japonés (*Haliotis discus hannai*). [2003-2006]. Investigadores: F Winkler(IP), JE Illanes, K Lohrmann, S Zuñiga, R Rojas. Financiado por: FONDEF DO21 - 1129.
- Investigación y desarrollo de reproductores y semillas de calidad genética y sanitaria para la sustentabilidad del cultivo del abalón japonés (*Haliotis discus hannai*) [2003-2006]. Investigadores: F Winkler. Financiado por: FONDEF (DO21-1129).
- Investigaciones en Conservación de la flora nativa del norte de Chile - Grupo Conservación y Sociedad del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB). [2006-2010]. Investigadores: FA Squeo. Financiado por: Iniciativa Científica Milenium de Mideplan, Chile (P05-002 ICM).
- Modelación hidrológica de la cuenca del Río Elqui utilizando SHETRAN [2003-2005]. Investigadores: E González. Financiado por: CONICYT GR.
- Módulos interconectados para la medición de la cantidad y calidad de las aguas [2004-2005]. Investigadores: E González. Financiado por: FONDEF.
- Nutrición y alimentación de renacuajos e imagos de *Caudiverbera caudiverbera* en un sistema de cultivo intensivo [2004-2005]. Investigadores: P Toledo. Financiado por: DGIP-UCN.
- Potenciamiento Científico-Tecnológico de CEAZA en áreas de Impacto socio-productivo de la Región de Coquimbo. [2007-2013]. Investigadores: F Squeo, S Montecinos, A Ibacache, G Luna, E Pérez, JR Gutiérrez & C Vásquez. Financiado por: CONICYT.
- Programas de repoblamiento y manejo de macroalgas pardas al interior del AMCP-MU Isla Grande de Atacama. Conservación de la Biodiversidad de Importancia Mundial a lo largo de la Costa Chilena [2007-]. Investigadores: JA Vásquez. Financiado por: CONAMA-PNUD-GEF-Marino.
- Propagación de plantas en peligro de extinción en Chile para fines de conservación ex situ [2003-2006]. Investigadores: P León. Financiado por: Rito Tinto Plant for Life Partnership.
- Rafting dispersal on macroalgae depends on floating-time factors affecting the survival of floating kelp after detachment [2006-2008]. Investigadores: M Thiel. Financiado por: FONDECYT.
- Seguimiento in situ de fenología y productividad de individuos de *Eulachna acida* en una población del Valle de Elqui [2005-2005]. Investigadores: A Salvatierra, P León. Financiado por: INIA.
- Sistema de Monitoreo Topometeorológico para una producción con mayor inocuidad, Calidad y condición en Vid de mesa en el Valle Alto del Huasco [2008-2010]. Investigadores: P Alvarez, M Camposano, J Novoa & AM Córdova. Financiado por: INNOVA-CORFO.
- The role of passive dispersal and local recruitment on population structure of marine brooders with differing potentials for dispersal [2005-2007]. Investigadores: P Haye, M Thiel. Financiado por: FONDECYT.

Proyectos CEAZA 2003 - 2008 / Research Projects 2003 - 2008

Proyectos liderados por investigadores institucionales asociados a investigadores CEAZA / Projects lead by institutional researchers associated to CEAZA Researchers

- Aumento de la eficiencia en la producción de semillas de Abalón rojo y verde mediante control de variables en sistema cerrado y desarrollado de una dieta específica para reproductores. [2005-2007]. Investigadores: G Merino, J Barraza, G Martínez, K Brokordt, L Mettifo. Financiado por: FONDEF (DO41-1285).
- Capital Humano Avanzado [2007-2012]. Investigadores: F Squeo, S Montecinos, A Ibacache, G Luna, J Vásquez, J Gutierrez, B Broitman, Y Tracoll, K Brokordt, F Winkler, S Salas & A Vega. Financiado por: CONICYT.
- Desarrollo de un modelo de gestión integral para el resguardo de la calidad de las aguas de las cuencas de Huasco, Limarí y Choapa [2007-2009]. Investigadores: F Meza, C Sierra, FA Squeo, R Oyarzún, K Orth, S González, F Tapia, P Larraín, F Riveros, A Chiang. Financiado por: INNOVA - CORFO.
- Dinámica de corto y largo plazo de los bofedales en el Proyecto Pascua Lama: Implicaciones para su manejo [2007-2010]. Investigadores: FA Squeo, A Maldonado, R Aravena, B Warner. Financiado por: Barrick.
- El papel de la disponibilidad de agua en el establecimiento de arbustos nativos con distintos sistemas radiculares [2004-2006]. Investigadores: FA Squeo, JR Gutiérrez, A Zurita, Y Tracol. Financiado por: FONDECYT.
- Energy and water balance studies in the arid area of La Serena (Chile) [2003-2005]. Investigadores: M Fiebig, E González, N Kalthoff, S Montecinos, AM Córdova, I Bischoff-Gauss, M Kohler. Financiado por: BMBF (Alemania).
- Fuentes de agua y productividad de las vegas andinas del centro-norte de Chile [2004-2006]. Investigadores: FA Squeo, A Maldonado, R Aravena, B Warner. Financiado por: Barrick.
- Gestión de Información Productiva en Base a Agricultura de Precisión para Uva de Mesa de Exportación [2006-2006]. Investigadores: E Novoa, D López. Financiado por: INNOVA - CORFO.
- Mejoramiento del rendimiento productivo del ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) mediante la aplicación de técnicas genéticas" [2006-2012]. Investigadores: F Winkler, K Brokordt, S Zuñiga. Financiado por: INNOVA - CORFO.
- Respuesta de arándanos al manganeso en la IV región [2005-2006]. Investigadores: A Salatierra, AM Córdova, E Martínez. Financiado por: INIA.
- Selección de sustratos locales y confinamiento de raíces para potenciar la productividad de variedades híbridas de arándanos en condiciones de aridez [2005-2009]. Investigadores: A Salatierra, K Ruiz, C Sierra, P Larraín, E Martínez, AM Córdova. Financiado por: FIA.
- The effect of shrubs, herbivory and rainfall on the structure and dynamics of ephemeral plants in a coastal semiarid ecosystem of North-Central Chile [2003-2007]. Investigadores: JR Gutiérrez FA Squeo, Y Tracol, E Martínez. Financiado por: FONDECYT.

- Valorización de Recurso Genético Nativo: Potencial productivo y económico-comercial de *Eulychinia acida* (copao) cactácea de la Región de Coquimbo [2006-2008]. Investigadores: A Salatierra, AM Córdova, E Martínez, P León, A Benavides, P Larraín. Financiado por: FIA.
- Vinculación Internacional [2007-2008]. Investigadores: J Gutierrez, B Broitman, J Vásquez, FA Squeo, D Ketl, A Engilis, S Gaines & C Blanchette. Financiado por: CONICYT.

Proyectos liderados por investigadores externos asociados a investigadores institucionales y/o CEAZA / Project lead by outsiders researchers associated to institutional and/or CEAZA researchers

- Acuicultura para la recuperación del recurso macha (*Mesodesma donacium*) en áreas de manejo de comunidades artesanales [2004-2006]. Investigadores: JE Illanes, C Miranda. Financiado por: FONDEF (DO211131).
- Análisis de riesgos ambientales derivados de la contaminación por mercurio en el Distrito Minero de Almadén y estudio de alternativas de remediación de sus suelos (CTM2006-13091-C02-01/TECNO) [2006-2009]. Investigadores: P Higuera, J Oyarzun. Financiado por: Plan Nacional en I+D+I del Ministerio de Educación y Ciencia, y Fondos FEDER.
- Approche ethnologique de la conservation ex situ au Brésil et au Chili [2007-2009]. Investigadores: L Emperaire, EA Martínez, D Bazile. Financiado por: IRD.
- Capacidad de i+d de nivel mundial para la producción acuícola: alimentos balanceados para especies exportables. [2005-2007]. Investigadores: JE Illanes, P Toledo. Financiado por: FONDEF.
- Catchment Management and Mining impacts in arid and semi-arid South America: CAMINAR [2007-2009]. Investigadores: J Amézaga, R Oyarzún, K Orth, N Kretschmer. Financiado por: Comunidad Económica Europea.
- Cultivo del recurso loco (*Concholepas concholepas*) como alternativa de abastecimiento de materia prima para la industria procesadora de recursos hidrobiológicos [2003-2005]. Investigadores: E Lara, C Miranda. Financiado por: FONDEF (DOOI1019 Ext).
- Desarrollo de tecnología de recirculación para disminuir el riesgo en el cultivo de abalón en tierra y aumentar la competitividad de las empresas [2007-2008]. Investigadores: J Barraza, S Akaboshi, G Merino. Financiado por: FONDEF D05I-10299.
- Determinación de las zonas y épocas de reclutamiento de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado entre la III y IV Regiones [2005-2006]. Investigadores: E Acuña, A Cortes, M Berrios, J Moraga, P Haye, E González, A Mujica, W Stotz. Financiado por: FIP 2004-45.
- Ecología reproductiva de huiraules chilenos en el norte, centro y sur de Chile [2003-2004]. Investigadores: A Buschmann, JA Vásquez. Financiado por: FONDECYT.
- ¿Es posible la reproducción cero auto-fecundación en *Argopecten purpuratus*?

Proyectos CEAZA 2003 - 2008 / Research Projects 2003 - 2008

- Consecuencias en la variabilidad genética, supervivencia y crecimiento. [2006-2007]. Investigadores: G Martínez, K Brokordt, L Mettifofo. Financiado por: FONDECYT (1050590).
- Estandarización de procedimientos metodológicos para la evaluación de crustáceos demersales a través del método de área barrida [2007-2007]. Investigadores: E Acuña, E Pérez. Financiado por: FIP 2006 - 19.
- Estudio Hidrológico de la Microcuenca "La Totorá" sector las Cardas [2006-2008]. Investigadores: K Verbrist, Y Tracol, R Oyarzún. Financiado por: Gobierno de Flanes, U. Chile.
- Estudio para conocer el estado de conservación de cactáceas nativas y endémicas de Chile [2007-2007]. Investigadores: P Guerrero, P León, FA Squeo, M Rosas, A Hoffmann. Financiado por: Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA).
- Evaluación de procesos ecosistémicos en ecosistemas semiáridos: una herramienta para adaptarse al cambio global (EPES) [2007-2010]. Investigadores: JR Gutiérrez, FA Squeo. Financiado por: CYTED.
- Evaluación de tasas de riego en paltos, localidad de Ovalle, IV Región. . Uso del Agua-Económico-Productivo [Corto-mediano plazo]/ Provincia del Limarí, Región de Coquimbo. [2006-2007]. Investigadores: A Osorio, K Ruiz. Financiado por: INIA.
- Evaluación directa del langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones [2004-2005]. Investigadores: E Acuña, P Haye. Financiado por: FIP 2004-11.
- Fulbright Senior Specialists Grant [2006-2006]. Investigadores: S Jewett, C Gaymer. Financiado por: Fulbright.
- Human adaptations and climate changes on the Chilean coast. [2006-2007]. Investigadores: M Carré, A Maldonado, D Jackson. Financiado por: National Geographics Foundation..
- Incrementar la eficiencia productiva de cultivos acuícolas: Mejoramiento genético mediante el uso de marcadores de ADN [2003-2006]. Investigadores: N Díaz, F Winkler, P Haye, R Neira, R Galleguillos, R Montoya. Financiado por: FONDEF (AQO21-1001).
- Institutional adaptations to climate change [2003-2005]. Investigadores: S Salas, H díaz, D Sauchyn, D Gauthier, M Fiebig, J Cepeda, HL Morales, H Zavala. Financiado por: SSHRC (Canadá).
- Investigación y desarrollo de una tecnología base de cultivo para la producción de cojinoba del norte (*Seriolella violacea*) [2003-2005]. Investigadores: A Silva, P Toledo. Financiado por: FONDEF.
- Joven equipo SAAZA (Soc. Agr. y Amb de Zonas Áridas) [2006-2009]. Investigadores: P Álvarez, F Reyes, M Camposano, C Geldes. Financiado por: IRD - JEAI.
- LTREB: A long - term investigation of the interplay of biotic and abiotic factors in a Chilean semiarid community [2003-2007]. Investigadores: P Meserve, JR Gutiérrez. Financiado por: US NSF.
- Medieval climate anomaly mca and little ice age type events liates in the south-central andes [2005-2008]. Investigadores: M Grosjean, A Maldonado. Financiado por: .
- MISIÓN TECNOLÓGICA: Viaje a Sicilia, Italia en el marco del proyecto: "Difusión de alternativas tecnológicas para la producción y procesamiento de alcachofas en la IV Región". [2007-2008]. Investigadores: C Castillo, F Sánchez, X Moncada, T Callegari, JF Martínez. Financiado por: INNOVA - CORFO.
- Perturbaciones oceánicas de gran escala y su impacto sobre el sistema de surgencia frente a Coquimbo [2007-2007]. Investigadores: J Moraga, M Ramos, O Pizarro. Financiado por: DGIP-UCN/UDEC.
- Procesos de interacción físico-biológicos en el subsistema pelágico de la corriente de Humboldt: la surgencia costera como determinante de la estructura espacial de mesoescala. [2004-2005]. Investigadores: V Marín, G Luna. Financiado por: FONDECYT 1040891.
- Programa de difusión científica a la sociedad [2006-2006]. Investigadores: M Kalin, J Armesto, R Rozzi, N Navarro, C Hernández. Financiado por: Instituto de Ecología y Biodiversidad Mideplan..
- Scholar Program in Science and Technology [2005-2006]. Investigadores: L Harris, C Gaymer. Financiado por: Fulbright.
- Sistema Interactivo de Apoyo al Riego en la Provincia del Limarí, SIAR Limarí [2006-2008]. Investigadores: A Osorio, P Alvarez, E Novoa, AM Cordova, A Ibacache, A Salvatierra, L Martínez, M Camposano. Financiado por: INNOVA - CORFO.
- Stratosphere - Troposphere Exchange processes and their impact on the ozone balance in the subtropics of the Southern Hemisphere: A multi-scale integrated study based at Cerro Tololo (30°S, 70°W, 2200 m.a.s.l) [2003-2005]. Investigadores: L Gallardo, M Fiebig, AM Córdova, J Quintana. Financiado por: FONDECYT.
- Uso de recursos fitogenéticos nativos para la fitoestabilización de relaves mineros en la región de Coquimbo [2005-2007]. Investigadores: R Ginocchio, P León. Financiado por: FDI-CORFO.
- Utilización de metodologías isotópicas en las cuencas de los ríos Huasco y Limarí como apoyo para la gestión de los recursos hídricos y del ambiente [2006-2008]. Investigadores: G Strauch, M Schirner, F Reinstorf, J Oyarzún, R Oyarzún. Financiado por: UFZ (Hrilmoltz Zeutrun Fur Umweltforschung).
- Vegetation and climate change in sub tropical semiarid Chile (25° 32' S) during the late quaternary [2006-2009]. Investigadores: C Latorre, A Maldonado. Financiado por: FONDECYT.

CEAZA en Los Medios / CEAZA in The Media



CEAZA en los medios CEAZA / CEAZA in the Media

Entre junio de 2003 al 22 de mayo de 2008, se han registrado 409 apariciones en los medios de comunicación, de las cuales 165 ocurrieron en los últimos 12 meses. A continuación se presenta un listado de estas, ordenadas por fecha.

Between June 2003 and the 22nd of May 2008, CEAZA has appeared in the media 409 times, 165 of which occurred in the last 12 months. A list of these news articles or appearances is presented below in dated order.

2008 (hasta el 22 de mayo)

El espacio de eficiencia para el uso del agua todavía es enorme (16-22/mayo 2008, Semanario Tiempo, <http://www.semanariotiempo.cl>)
Corfo evalúa iniciativas mineras (20-05-2008, Diario El Día)
Hoy realizan seminario sobre cambio climático (08-05-2008, Diario El Ovalino)
Promueven cualidades nutricionales de la quínoa (06-05-2008, Diario El Día)
Aportan nuevos conocimientos sobre flora nativa de la Región de Atacama para su conservación (28-04-2008, www.programaregional.cl/noticias/2008/flora_nativa_Region_Atacama.html)
Lanzan Libro Rojo de la Flora Nativa en Atacama (24-05-2008, Diario La Tercera)
Lanzan Libro Rojo de la Flora Nativa en Atacama (23-04-2008, Diario Chañarillo, http://www.chanarillo.cl/articulos_ver.php?id=740)
Atacama estrenó libro de la Flora Nativa (23-04-2008, Diario la Segunda, <http://www.lasegunda.com/ediciononline/espectaculos/detalle/index.asp?idnoticia=405079>)
Intendenta presentó el "Libro Rojo de Atacama" (22-04-2008, http://www.gobiernodechile.cl/canal_regional/view-contenido.asp?codArticulo=10591&veregion=3&op=2)
Nota sobre el libro rojo (22-04-2008, TVN Red Atacama)
Aportan nuevos conocimientos sobre flora nativa de la Región de Atacama para su conservación (20-04-2008, <http://www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=2857>)
proyecto audiovisual intenta rescatar el patrimonio arqueológico de la quebrada de Quereo en Los Vilos (16-04-2008, Diario El Día)
CEAZA participa en análisis de Tratado Internacional sobre recursos fitogenéticos (15-04-2008, www.userena.cl/ulsnoticias/imprimir.php?id=2837)
IANIGLA y CEAZA trabajarán conjuntamente en glaciología y paleoclimatología (15-04-2008, www.userena.cl/ulsnoticias/imprimir.php?id=2839)
Libro Rojo aportará información fundamental para planes de manejo, conservación de flora nativa y estudios de impacto ambiental (Abril 2007, Revista Ecoamerica)
Metales pesados (28-03-2008, Diario El Día)
Investigan las variables ambientales y biológicas para mejorar el sector acuícola del ostión en la zona (23-03-2008, Diario El Día)
Canadienses expertos en cambio climático visitarán la región (21-27/marzo 2008,

Semanario Tiempo)
Canadienses expertos en cambio climático visitarán la región (21-03-2008, Diario La Región)
Universidad de La Serena: Una institución que se proyecta a la comunidad con ciencias, educación, cultura y mucho más (20-03-2008, Especial 27° aniversario ULS)
CEAZA participa con proyecto quínoa en 2ª Bioferia Regional (18-03-2008, www.userena.cl)
Expertos descartan llegada de precipitaciones durante el segundo semestre en la IV Región (11-03-2008, Diario El Día)
Seminario aborda el cambio climático (10-03-2008, Diario El Día)
Ciencias, educación, cultura y mucho más para el beneficio de toda a la comunidad (08-03-2008, Suplemento Especial 27 años ULS - Semanario Tiempo)
Seminario sobre cambio climático (08-03-2008, Diario El Día)
Universidad de la Serena: Trabajando para la conservación del agua (marzo/abril 2008, Tricahue Planeta)
Glaciares (09-02-2008, Diario El Día)
Entrevista a Carlos Gaymer y Pedro León (06-03-2008, Agenda Diaria - CUARTAVISIÓN Cable VTR)
Sequia: Árida desesperanza (02-03-2008, Diario El Día)
Nota sobre comité que elabora medidas para enfrentar la sequía, solicitada por Seremi de Agricultura (21-02-2008, TVN-Red Coquimbo)
Libro Rojo de Atacama en su fase final (18-02-2008, Diario Atacama, http://www.diarioatacama.cl/prontus4_nots/antialone.html?page=http://www.diarioatacama.cl/prontus4_nots/site/artic/20080218/pags/20080218000404.html)
Científicos instalarán equipos para medir reservas de agua en glaciar El Tapado (08-14/febrero del 2008, Semanario Tiempo)
Destacan investigación sobre proteína transportadora de metales pesados en revista científica internacional (08-14/febrero del 2008, Semanario Tiempo)
Entrevista a René Garreaud y Sonia Montecinos (08-02-2008, TVN - Red Coquimbo)
Cuantificación de agua (05-02-2008, Diario El Día)
Reportaje sobre la sequía en el valle del Limarí (05-02-2008, Programa En Boca de Todos Canal 13)
La vinculación de la ULS con su comunidad regional: Proyectándonos científica y educacionalmente más allá de nuestras aulas (18-24/enero 2008, Semanario Tiempo)

2007

Entrevista a Pablo Álvarez (30-12-2007, Agenda Diaria - CUARTAVISIÓN, Cable VTR)
CEAZA gana fondos CONICYT (28-12-2007, Diario El Día)
CEAZA aumenta su cobertura meteorológica (26-12-2007, Diario El Día)

Aprueban proyectos CEAZA por más de 400 millones de pesos (26-12-2007, www.userena.cl)

ULS participa en Foro Ciencia, Tecnología e Innovación en la Región de Coquimbo (26-12-2007, www.userena.cl)

CEAZA participa del proyecto IEB ganador de financiamiento basal CONICYT (26-12-2007, www.userena.cl)

Universidad de La Serena participa en importante proyecto científico (24-12-2007, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad_print.jsp?noticia=126148)

INNOVA Chile de CORFO destina \$12mil 88 millones a proyectos de innovación en regiones (23-12-2007, Diario El Día)

Realizan intercambio de conocimientos en ecología vegetal entre Chile y España (20-12-2007, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=2677)

Buscan pacto de cooperación con CEAZA (20-12-2007, El Día)

ULS participa con científicos que analizan la energía renovable (19-12-2007,)

Cactáceas: Un patrimonio genético desprotegido (19-12-2007, El Día)

Culmina taller de investigaciones experimentales relativas a energías renovables (18-12-2007, Diario El Día)

Efectuarán inventario de macroinvertebrados en la cuenca del Limarí (18-12-2007, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=2666)

Culmina taller de investigaciones experimentales relativas a energías renovables (18-12-2007, Diario El Día)

Culmina proyecto EXPLORA de reforestación y aplicación del método científico (18-12-2007, www.userena.cl/investigacion/?catid=6&id=31)

Proyecto "Caminar" pretende evitar focos de conflicto por uso del agua (14-20/diciembre del 2007, Semanario Tiempo)

Estos son los proyectos tecnológicos más ambiciosos que se han concretado en la región durante este año (14-12-2007, Diario El Día)

Proyecto Fondecyt: Crean alimento que podría solucionar demanda de industria abalonera (07-13/diciembre 2007, Semanario Tiempo)

Nota TVN sobre taller de validación de plan de administración reserva marina Islas Choros-Damas (13-12-2007, TVN-Red Coquimbo)

Universidad de La Serena participa en taller internacional sobre energías renovables y medio ambiente (12-12-2007, www.universia.cl/portada/actualidad/noticiasactualidad.jsp?noticia=125950)

CEAZA y ley del bosque nativo (04-12-2007, Diario El Día)

Realizarán seminario sobre innovación y emprendimiento (30-11-2007, <http://www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=2610>)

Investigadores CEAZA participan en la L Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile (27-11-2007, www.userena.cl)

Presentan proyecto CEAZA en seminario de innovaciones pedagógicas (27-11-2007, www.userena.cl)

Experto internacional en cactus recomendó aumentar investigación de especies chilenas (23-29/noviembre, Semanario Tiempo)

Harán seminario sobre cambio climático (23-11-2007, Diario El Ovallino)

Entregan galardón a CEAZA (23-11-2007, Diario El Día)

Confieren premio de innovación a proyecto CEAZA (22-11-2007, www.userena.cl)

En Provincia del Choapa: ULS capacita a campesinos y dirigentes de Canela en materia de género (21-11-2007, <http://www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=2576>)

"Niña" es responsable de variaciones en el clima (21-11-2007, Diario El Ovallino)

Expertos CEAZA y de la ULS capacitan a vecinos de Canela (22-11-2007, Diario La Región)

Agropolis y CEAZA dialogan ampliación de cooperación científica (19-11-2007, www.userena.cl)

las lecciones de un sismo (15-11-2007, Diario El Día)

Misión gala llega a la región con la intención de hacer inversiones en áreas de tecnología y salud (15-11-2007, Diario El Día)

Charla sobre análisis de suelo (07-11-2007, Diario El Día)

Experto analiza impacto del cactus (07-11-2007, Diario El Día)

Las claves para entender el complejo panorama energético que se avizora para la Cuarta Región (07-11-2007, Diario el Día)

Los hitos y logros que marcan el primer periplo del intendente Ricardo Cifuentes en el extranjero (09-11-2007, Diario El Día)

Julio Gutiérrez, investigador de CEAZA: "Falta mucho para que la gente de la región valore el bosque Fray Jorge" (30-10-2007, Diario El Día)

Ecosistema del parque Fray Jorge estaría alterado por cambios en el clima (29-10-2007, Diario el Día)

Científicos detectan alteración de ecosistema en parque Fray Jorge (28-10-2007, Diario La Tercera)

Crisis energética: el aterrizaje forzoso de las termoeléctricas (28-10-2007, Diario El Día)

Taller de expertos para Libro Rojo de Atacama (24-10-2007, http://www.conaf.cl/?page=home/contents&seccion_id=007&unidad=0&articulo_unidad=0&articulo_id=1864&maestra=1&)

Taller de expertos para Libro Rojo de Atacama (24-10-2007, <http://www.chilebosque.cl/foro/viewtopic.php?t=479&sid=fdb45d5417db8a564ec92643c6cc4b5f>)

Feria Científica: CEAZA participa en XIII Semana Nacional de la Ciencia y Tecnología EXPLORA (19-25/octubre 2007, Suplemento Educacional Mateo)

Gira Internacional de Cifuentes congregará alrededor de 45 personeros públicos y privados. Subtítulo: La Gira académica y de Investigación (19-25/octubre 2007, Semanario Tiempo)

Muestran avances para solucionar problemas de cultivo vitícola en el Norte (19-25/octubre 2007, Semanario Tiempo)

En seminario plantean avances para solucionar problemas del cultivo vitícola en el norte chileno (19-10-2007, El Día)

Potencia Agroalimentaria (18-10-2007, Agrocampo del Ovallino)



CEAZA en los medios CEAZA / CEAZA in the Media



- Proyecto científico apoyará producción frutícola del Valle del Huasco (18-10-2007, www.facseuls.cl/noticias/actualidad/ceaza_huasco.htm)
- Se juntan a analizar el futuro de la agricultura regional (17-10-2007, El Ovallino)
- Acuerdan crear consejo región de Coquimbo Potencia Alimentaria (17-10-2007, La Región)
- Aprontan creación de consejo (16-10-2007, Diario El Día)
- Muestra por problemas hídricos (09-10-2007, Diario El Día)
- Inauguran exposición de problemáticas mundiales y regionales del agua (09-10-2007, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=2400)
- Proyecto científico apoyará producción frutícola del Valle del Huasco (09-10-2007, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=2399)
- Editorial: Pasos necesarios (06-10-2008, Diario El Día)
- Seminario en el Palqui (04-10-2008, Agrocampo del Ovallino)
- Dr. Bernardo Broitman: "Chile debiese invertir en desarrollar especies nativas con potencial económico" (03-10-2007, www.programaregional.cl/noticias/2007/Entrevista_Dr_bernardo...)
- Alrededor de 500 científicos de Chile y Argentina participan en III Encuentro Binacional de Ecología en La Serena (03-10-2007, www.programaregional.cl/noticias/2007/III_ENCUESTRO...)
- Realizan taller de flora nativa (02-10-2007, Diario El Día)
- Lanzarán Sistema de Gestión Productiva para el Valle del Huasco (29-09-2007, Diario Atacama)
- Lanzarán Sistema de Gestión (29-09-2007, Diario El Día)
- Encuentro de Ecología (29-09-2007, Diario El Día)
- 500 científicos de Chile y Argentina en III Encuentro Binacional de Ecología en La Serena (28-04/octubre del 2007, Semanario Tiempo)
- entrevistas en contexto de la IV Jornada de Evaluación de los Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico (28-09-2007, TVN Red Coquimbo)
- Entrevista sobre desertificación y cambio climático global en esta región de Latinoamérica (26-09-2007 edición/las 13 horas, Radio y Televisión Española Internacional - Radio Externa)
- Entrevista sobre desertificación y cambio climático global en esta región de Latinoamérica (25-09-2007 edición/las 2 AM, Radio y Televisión Española Internacional - Radio Externa)
- Entrevista sobre desertificación y cambio climático global en esta región de Latinoamérica (25-09-2007 edición/las 21 horas, Radio y Televisión Española Internacional - Radio Externa)
- Aclaran inversión en ciencias (24-09-2007, Diario El Día)
- Sector público lidera la inversión en los proyectos de ciencia y tecnología en la zona durante últimos 5 años (22-09-2007, Diario El Día)
- Plan de administración de Los Choros-Isla Damas incluye regulación de actividades turísticas (21-27/septiembre 2007, Semanario Tiempo)
- BIOTECZA incorporará investigaciones en "biominería" (21-27/septiembre 2007, Semanario Tiempo)
- La conservación y buen uso del agua: el reto que la región debe resolver en el corto plazo (08-09-2007, Diario El Día)
- Muestra en Bodegón Cultural (08-09-2007, Diario El Día)
- Curso sobre estrés de plantas (08-09-2007, Diario El Día)
- El nuevo mapa de la ciencia en Chile (07-09-2007, Edición especial sobre ciencia de Diario La Tercera)
- Taller de validación Reserva Isla Choros-Isla Damas (06-09-2007, 24 Horas Red Coquimbo)
- Una apuesta no convencional (02-09-2007, Diario El Día)
- entrevistas en contexto de la IV Jornada de Evaluación de los Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico (28-09-2007, TVN Red Coquimbo)
- Una apuesta no convencional (02-09-2007, Diario El Día)
- Ela conservación y buen uso del agua: el reto que la región debe resolver en el corto plazo (08-09-2007, Diario El Día)
- entrevista a Vivian Heyl en contexto de la IV Jornada de Evaluación de los Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico (30-08-2007, Radio Digital)
- Centros Conicyt en Jornada (29-08-2007, Diario El Día)
- Presentan diagnóstico de actividad caprina (29-08-2007, Diario El Día)
- Capacitarán a comités de agua potable rural de La Higuera, Punitaqui y Canela (27-08-2007, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=2286)
- Energía Eólica (26-08-2007, Teletrece)
- Energía Eólica (25-08-2007, 24 Horas TVN-Nacional Edición principal)
- Energía Eólica (25-08-2007, 24 Horas TVN-Nacional Edición del medio día)
- Autoridades visitaron proyecto de Parque Eólico en Canela (25-08-2007, Diario La Región)
- Anuncian nuevas heladas (24-08-2007, Diario El Día)
- Anuncian heladas para este fin de semana en la zona (24-08-2007, Diario La Región)
- Ciencia en zonas áridas para el desarrollo del Norte Chico (24-08-2007, Investigación y Desarrollo - Diario La Nación)
- CEAZA reforesta patios de colegios con especies nativas (39317, Diario El Día)
- CEAZA difunde proyectos científicos en Choapa (17-23/agosto 2007, Semanario Tiempo)
- CEAZA apoya a SERNAPESCA en rescate de pingüinos de Magallanes contaminados (17-23/agosto 2007, Semanario Tiempo)
- Estudian "Línea base" para sustentabilidad de reservas marinas "Isla Chañaral y Choros-Damas" (17-23/agosto 2007, Semanario Tiempo)
- 62 millones de pesos son destinados para proyectos de cultura en la región (11-08-2007, Diario El Día, www.diarioeldia.cl/detalle.asp?id=31349&idsec=53)
- Hasta fines del 2007 no se espera la presencia del evento El Niño en esta parte del Pacífico (10-15/agosto 2007, Semanario Tiempo)
- No habría presencia del fenómeno de El Niño hasta fines de este año (10-08-2007, Semanario Tiempo)
- CEAZA colabora con SERNAPESCA en rescate de pingüinos (10-08-2007, 24 Horas Red Coquimbo)



Refuerzos de I+D e innovación en biotecnología (Agosto, Bioplanet - 39)
 CEAZA desarrolla actividades de difusión y proyectos científicos en la Provincia del Choapa (09-08-2007, www.programaregional.cl/noticias/2007/difusion_choapa.html)
 Investigador del IRD francés Boris Dewitte: "Hasta fines del 2007 no se espera la presencia del evento El Niño en esta parte del Pacífico" (06-08-2007, www.programaregional.cl/noticias/2007/boris_dewitte.html)
 En el Parque Nacional Fray Jorge celebran 17 años de investigación científica (06-08-2007, Diario El Día, <http://www.diarioeldia.cl/detalle.asp?id=30801&idsec=59>)
 Celebran XVIII aniversario de estudio ecológico en Fray Jorge (06-08-2007, <http://www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=2214>)
 Celebran XVIII aniversario de estudio ecológico en Fray Jorge (06-08-2007, www.programaregional.cl/noticias/2007/fray_jorge.html)
 Las claves para conocer al delfín nariz de botella, uno de los animales más atractivos de la IV Región (31-08-2007, Diario El Día)
 Visitará la zona investigador francés, especialista en evento El Niño (24-07-2007, http://www.programaregional.cl/noticias/2007/Legos_ceaza.html)
 Experto francés en fenómeno de El Niño colabora con CEAZA (22-07-2007, Diario El Día)
 ULS inicia proyecto internacional sobre manejo de cuenca del río Elqui (20-26/julio del 2007, Semanario Tiempo)
 Causas que provocan las bajas temperaturas en la zona (11-07-2007, Diario El Día)
 Nota sobre disminución de temperaturas (10-07-2007, Teletrece, Canal 13)
 Nota sobre disminución de temperaturas (10-07-2007, 24 Horas, Red Coquimbo)
 Nota sobre aumento de temperatura en La Serena (06-07-2007, Chilevisión Noticias)
 Nota sobre aumento de temperatura en La Serena (05-07-2007, Diario La Región)
 Nota sobre aumento de temperatura en La Serena (05-07-2007, 24 Horas, Red Coquimbo)
 Nota sobre aumento de temperatura en La Serena (05-07-2007, Radio W, W Noticias)
 Nota sobre aumento de temperatura en La Serena (05-07-2007, Meganoticias de Mega)
 Entrevista a Cristóbal Juliá por cambios de temperatura (27,6°C) (05-07-2007, Agenda Regional, CUARTAVISIÓN, Canal 3 del cable VTR)
 Publican manual de cultivo para la producción de quínoa (27-06-2007, www.userena.cl)
 CEAZA Participa en II Feria Ambiental de Coquimbo (27-06-2007, www.programaregional.cl)
 Presentaron muestra de biodiversidad en Gualliguaica (27-06-2007, Diario El Día)
 Una joya despreciada (04-11-2007, Diario El Día)
 Presentaron muestra de biodiversidad en Gualliguaica (18-06-2007, www.userena.cl)
 Con cuenta pública celebran 4º aniversario CEAZA (18-06-2007, www.userena.cl)
 CEAZA hace balance de su gestión en aniversario (18-06-2007, Diario El Día, www.diarioeldia.cl)

Nota sobre heladas (07-06-2007, Diario El Día).
 Crónica proyecto eólico (05-06-2007, 24 Horas- Red Coquimbo TVN).
 Entrevista Director CEAZA (05-06-2007, Radio Digital: Programa Abriendo la mañana).
 Investigadora plantea que es necesario estudiar más utilización de energía eólica (04-06-2007, www.diarioeldia.cl).
 Embajadora de Francia en Chile realiza visita a la ULS (04-06-2007, www.userena.cl).
 Destinan \$1.638 millones para tres proyectos de investigación científica (01-06-2007, Diario La Región).
 Portada: Región de Coquimbo obtuvo el 13% de los fondos destinados a nivel nacional para innovación. Interior: Región de Coquimbo obtuvo 13% de los fondos nacionales destinados a innovación (01 al 07 de junio 2007, Semanario Tiempo www.semanariotiempo.cl).
 Portada: Dra. Sonia Montecinos en charla analizó las potencialidades de la energía eólica en la región de Coquimbo. Interior: "Energía eólica presenta más eficiencia que otras energías renovables" (01 al 07 de junio 2007, Semanario Tiempo www.semanariotiempo.cl).
 Colaboración de CEAZA y CAZALAC (28-05-2007, Diario El Día).
 Elaboran métodos para alerta temprana de sequías (28-05-2007, Diario El Día).
 Seminario en manejo de riego (27-05-2007, Diario El Día).
 Se anticipa magro escenario para los embalses de la Cuarta Región de mantenerse estado de sequía (24-05-2007, Diario El Día).
 Investigación científica (21-05-2007, Diario El Día).
 Productividad biológica (20-05-2007, Diario El Día).
 Diagnóstico territorial del ganado caprino (12-05-2007, Diario El Día).
 Conferencia sobre recursos eólicos (18 al 24 de mayo 2007, Semanario Tiempo).
 Estudian control de diabetes en base a huiros chilenos (11-05-2007, www.programaregional.cl).
 Estudian control de diabetes en base a huiros chilenos (11 al 17 de mayo 2007, Semanario Tiempo, www.semanariotiempo.cl).
 En cátedra Raúl Bitrán dictarán conferencia sobre recursos eólicos (07-05-2007, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1961).
 Científico estudia reserva marina en Francia como antecedente para Isla Choros- La Higuera (27-04-2007, Semanario Tiempo).
 Copao: posible nicho económico para las comunidades agrícolas del secano regional (27-04-2007, Semanario Tiempo).
 Estudian potencialidades del copao (26-04-2007, Diario El Día).
 Realizan catastro de flora nativa en región de Atacama (21-04-2007, Diario La Nación).
 Investigador CEAZA viaja a Viena (19-04-2007, Diario El Día).
 Proyectos de innovación en áreas de desarrollo agrícola y acuícola exploran "ues" tradicionales (17-04-2007, Semanario Tiempo).
 Equipo Internacional estudia la quínoa con diversas perspectivas científicas (13 al 19



CEAZA en los medios CEAZA / CEAZA in the Media

de abril 2007, Semanario Tiempo).

La desertificación (10-04-2007, Diario El Día).

Equipo Internacional estudia la quínoa con diversas perspectivas científicas (09-04-2007, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1879).

Equipo científico elabora cartografía eólica (06 al 12 de abril, Semanario Tiempo).

Gobierno regional formará parte de la Corporación CEAZA (30 al 05 de abril, Semanario Tiempo).

Investigadores de Italia, Argentina y Mali efectúan mini simposio en la ULS (04-04-2007, www.userena.cl).

Científicos mejoran la calidad de los suelos para producción de arándanos (01-04-2007, Diario El Día).

Efectúan simposio sobre plantas nativas (01-04-2007, Diario El Día).

Investigador UCN-CEAZA expondrá en Japón sobre algas pardas (23 al 29 de marzo, Semanario Tiempo).

INIA hizo estudio que permite potenciar el "arándano" (27-03-2007, Diario La Región).

Realizarán catastro de flora en la Región de Atacama (26-03-2007, Diario Atacama www.diarioatacama.cl/cgi-bin/imprimir.cgi?TDIR=plantillas/ext...).

Potencian cultivo de arándanos (24-03-2007, Diario El Día).

Académico de la Universidad Católica del Norte expondrá en Japón (20-03-2007, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noti...).

Ecólogos españoles visitaron la Universidad de La Serena (15-03-2007, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noti...).

Ecólogos españoles visitaron la Universidad de La Serena (15-03-2007, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1831).

Continuación del tema caprino (08-03-2007, 24 Horas Red Coquimbo TVN).

Replica del reportaje sobre el Fenómeno de El Niño (07-03-2007, 24 Horas Red Coquimbo TVN).

Reportaje sobre el fenómeno de El Niño (06-02-2007, 24 Horas Red Coquimbo TVN).

Un observatorio en internet, una reserva marina y un plan de energía entre los proyectos de ciencia "líderes" en la región (06-03-2007, Diario El Día).

Las enseñanzas de Napa Valley (04-03-2007, Diario El Día).

Cautela por efectos que generará la retirada del fenómeno de El Niño (28-02-2007, Diario El Ovalino).

Libro Rojo de la Flora atacameña (18-02-2007, Revista del Campo de El Mercurio).

Divulgarán biodiversidad de la región en Europa (12-02-2007, El Ovalino).

Un super cereal que comienza a conquistar a los agricultores locales (11-02-2007, Diario El Ovalino).

Calentamiento Global: Adaptarse o arder (semana del 12 de febrero 2007, Revista Ercilla).

Divulgarán la Región en Europa (10-02-2007, Diario El Día).

Motivan a pequeños agricultores de Peñablanca para cultivar quínoa (09-02-2007, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1819).

Divulgarán biodiversidad de la Región de Coquimbo en Europa (09-02-2007,

www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1820).

Aumento de temperatura global en próximos 100 años provocaría cambios en la naturaleza de la Cuarta Región (07-02-2007, Diario El Día).

La quínoa vuelve a conquistar a los agricultores (06-02-2007, www.ovallito.cl).

Investigación develará secretos de la flora atacameña (02-02-2007, Diario Atacama).

Libro de flora nativa (27-01-2007, Diario El Día).

Proyecto en Escuela Cerrillos Pobres (26-01-2007, www.diarioeldia.cl/detalles.asp?id=19092&idsec=55).

FONDECYT Y FIP: Fondos concursables financian cuatro nuevos proyectos científicos CEAZA (24-01-2007, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noti...).

Libro Rojo de la Flora: Disponen 67 millones de pesos para clasificar vegetación nativa de la Región de Coquimbo (22-01-2007, www.programaregional.cl/noticias/2007/Libro_Rojo_Flora.html).

Investigador de la Universidad de La Serena liderará proyecto para clasificar vegetación nativa en la Región de Atacama (19-01-2007, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noti...).

La flora sobrevive sin amparo (15-01-2007, El Mercurio - Ciencia y Tecnología).

CEAZA genera hitos científicos del 2006 en la Región de Coquimbo (11-01-2007, www.conama.cl/gefmarino/1307/article_38551.html).

Minisimposio sobre biología reproductiva de crustáceos decápodos (10-01-2007, www.aqua.cl/noticias/index.php?doc=15408).

Otorgan tercer posdoctorado FONDECYT para el CEAZA (09-01-2007, http://www.programaregional.cl/noticias/2007/tercer_posdoctorado_FONDECYT_CEAZA.html).

Fuerte inversión en CEAZA (09-01-2007, Diario El Día).

Año más caluroso de la Historia (04-01-2007, TVN Red Coquimbo).

CEAZA y los hitos científicos del 2006 en nuestra Región (03-01-2007, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1755).

2006

Universidad de La Serena realiza seminario sobre uso de isótopos en minería (28-12-2006, http://www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=115785).

Realizarán intercambios y estudios conjuntos entre la Universidad de Ciencias Aplicadas de Colonia y CEAZA (19-12-2006, www.programaregional.cl/noticias/2006/universidades_ceaza.html).

Con la participación de las comunidades validan Reserva Marina de Isla Choros (19-12-2006, www.programaregional.cl/noticias/2006/reservamarina_islachoros...).

Estudian agua en minería (19-12-2006, Diario El Día).

Reserva Marina de Isla Choros (19-12-2006, Diario El Día).

Realizaron seminario sobre uso de isótopos en minería en zonas áridas (26-12-2006,



www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1741).

Taller de validación Reserva Marina (15-12-2006, TVN Red Coquimbo).

El aroma es clave en el valor agregado de los productos alimentarios (08 al 14 de diciembre 2006, Semanario Tiempo).

Inician investigación botánica entre Estado de California y Región de Coquimbo (08 al 14 de diciembre 2006, Semanario Tiempo).

Avanza reconstrucción del clima regional a través de las huellas del polen fósil (08 al 14 de diciembre 2006, Semanario Tiempo).

CEAZA se adjudicó dos proyectos de postdoctorado FONDECYT en las áreas de glaciología y biología marina (07-12-2006, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1701).

Estudio en cambio de clima favorece a agricultores (05-12-2006, Diario El Día).

Debemos incorporar el enfoque multidisciplinario para enfrentar problemas medioambientales (01 al 07 de diciembre 2006, Semanario Tiempo).

Inician ensayos de selección de sustratos locales para arándanos (01 al 07 de diciembre 2006, Semanario Tiempo).

En busca de la adaptación del arándano (29-11-2006, www.inia.cl/intihuasi/b1.php).

Ceaza expone avances de proyecto de portainjertos de vid en reunión de biólogos vegetales (28-11-2006, http://www.programaregional.cl/noticias/2006/ceaza_vid.html).

CEAZA participa en capacitación sobre calidad del agua en el Valle de Elqui (28-11-2006, http://www.programaregional.cl/noticias/2006/ceaza_valleelqui.html).

Comienza colaboración entre el Centro de Ciencias Ambientales de Leipzig y CEAZA (28-11-2006, http://www.programaregional.cl/noticias/2006/leipzig_ceaza.html).

Investigadores CEAZA jurados en 7º Congreso Nacional Científico Escolar EXPLORA-CONICYT (28-11-2006, http://www.programaregional.cl/noticias/2006/ceaza_explora.html).

Investigadora del CEAZA presenta charla en Universidad de Concepción (28-11-2006, http://www.programaregional.cl/noticias/2006/ceaza_uconce.html).

CEAZA define áreas de cooperación con el Instituto de Tecnología de Columbia Británica (28-11-2006, http://www.programaregional.cl/noticias/2006/ceaza_columbia.html).

Acercan temas científicos a agricultores de Camarico en Valle del Limarí (28-11-2006, www.programaregional.cl/noticias/2006/...).

Los proyectos científicos que se desarrollan en la Región y que prometen impactar con sus resultados (22-11-2006, Diario El Día).

Investigadores alemanes visitan Universidad de La Serena (20-11-2006, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noti...).

Exitoso resultó seminario sobre riego a agricultores (13-11-2006, Diario El Ovalino).

Agricultores del Valle del Limarí son capacitados sobre nuevas tecnologías (13-11-2006, Diario El Día).

las consecuencias que el efecto invernadero generaría en el clima de la cuarta región (01-11-2006, Diario El Día).

Desarrollo de proyectos de energía eólica (17-10-2006, TVN Red Coquimbo).

Programa Biotecnológico Internacional financiará proyecto CEAZA (16-10-2006, ULS Noticias <http://www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1532>).

En portada: \$ 365 millones para estudiar potencial eólico en la IV Región de Coquimbo (Semana 13 al 19 de octubre del 2006, Semanario Tiempo).

Especialistas anuncian reaparición del fenómeno de El Niño en el Océano Pacífico (Semana del 13 al 19 de octubre del 2006, Semanario Tiempo).

Preparan estaciones para nueva red agrometeorológica (12-10-2006, ULS Noticias <http://www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1552>).

Nota sobre efectos de la quínoa en rendimiento deportivo (11-10-2006, TVN Red Coquimbo).

Difunden cuidado de la biodiversidad en comunidades regionales (Semana del 06 al 12 de octubre del 2006, Semanario Tiempo).

Escolares de la provincia visitaron banco de semillas (09-10-2006, El Ovalino).

Proyecto sobre la quínoa reúne a universidades extranjeras (02-10-2006, Diario El Día).

Científicos enumeran las primeras consecuencias del efecto invernadero (30-09-2006, Diario El Día).

Los ambiciosos alcances del proyecto de la National Geographic para la Cuarta Región (30-09-2006, Diario El Día).

Reforestación con especies nativas (15-09-2006, Diario El Día).

Consorcio científico CEAZA: nueva Entidad Supervisora (ESN) de pasantías tecnológicas de INNOVA Chile de CORFO (09-09-2006, http://www.programaregional.cl/noticias/2006/pasantias_corfo.html).

Consorcio CEAZA se adjudica proyecto FONDEF por 195 millones de pesos que evaluará el potencial eólico de III y IV Región (09-09-2006, http://www.programaregional.cl/noticias/2006/ceaza_fondef.html).

Elaboran modelo computacional del potencial eólico de la III y IV Regiones (01 al 07 de septiembre del 2006, Semanario Tiempo).

Proyectos de investigación potencian el desarrollo agrícola regional en zonas áridas (01-09-2006, <http://www.cuencalimari.cl/noticias/2006/septiembre/not04.htm>).

Académicos de la ULS asumen la titularidad de prestigiosas asociaciones de profesionales (Edición 17, periódico ULS).

Evalúan proyectos eólicos (30-08-2006, Diario El Día).

CEAZA podrá acreditar pasantías internacionales de profesionales de la región (26-08-2006, www.radiosanbartolome.cl y en transmisión radial).

CEAZA será nueva Entidad Supervisora Nacional (ESN) de Pasantías Tecnológicas (semana del 25 al 31 de agosto, Semanario Tiempo).

Desarrollarán centro biotecnológico para mejorar productividad regional (23-08-2006, Diario El Día).

Difunden ayuda de la Unión Europea para el desarrollo científico regional (14-08-2006, Diario El Día).

Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas: Asume nuevo director del CEAZA



CEAZA en los medios CEAZA / CEAZA in the Media

Diario El Universo, Ecuador).
Científicos Extranjeros se reúnen en Guayaquil por fenómeno El Niño (16-05-2005, Diario El Universo, Ecuador).
Capitalizan experiencias (20-04-2005, Diario El Día - Editorial).
Desechos orgánicos de los cultivos de ostiones son excelentes para producir compost agrícola (08-04-2005, Periódico Tiempo).
Ceaza desarrolla importantes proyectos para la IV Región (01-04-2005, Periódico Tiempo).
Centro Ecológico recibió distinción internacional (17-01-2005, Periódico Tiempo).
CEAZA investiga variedades de quínoa (17-01-2005, Periódico Tiempo).

2004

Proyectos del Banco de Semillas (02-12-2004, TVN Red Coquimbo 24 Horas).
Conservación de semillas del Desierto Florido (30-09-2004, Reportaje para canal 13).
Se extiende red agrometeorológica CEAZA-Met al Valle del Limarí (30-07-2004, Suplemento Agrolimarí Diario El Ovalino).
Se extiende red agro meteorológica CEAZA-Met al Valle del Limarí (28-07-2004, El Choapa Digital www.choapa.org/0_00dia270704_4.htm).
INIA Intihuasi y CEAZA: introducen nuevas tecnologías para mejorar producción agrícola y pesquera de la IV Región (24-07-2004, www.choapa.cl).
Realizan seminario agrícola con productores de Limarí (23-07-2004, Suplemento Agrolimarí Diario el Ovalino).
Seminario sobre agrometeorología (30-06-2004, Diario El Día).
Agricultores conocerán avances y uso de red meteorológica CEAZA-Met (29-06-2004, Diario electrónico www.choapa.cl www.illapel.net/0_00dia_270604_3.htm).
Condiciones climáticas favorecerían negocio exportador de arándanos (04-06-2004, Diario El Ovalino Suplemento Agro Limarí).
Nuevas oportunidades agrícolas y condiciones climáticas favorecerían negocio exportador de arándanos en la Región de Coquimbo (01-06-2004, www.cuartaregion.cl/31052.htm).
Arándano: Nueva alternativa de cultivo para la IV Región (30-05-2004, Diario El Día).
Red Meteorológica actualizará en tiempo record información climática (19-04-2004, www.radiosanbartolome.cl/nnoticias1.php?ID93).
Informe del Clima (19-04-2004, Revista del Campo, El Mercurio).
Estaciones agrometeorológicas buscan prevenir las inclemencias del clima (17-04-2004, Diario El Día).
Rigurosidad científica puesta al servicio de agricultores de la zona (16-04-2004, Semanario Tiempo 16 al 22 de Abril).
Instalan moderna red de estaciones meteorológicas en la IV Región (16-04-2004, http://www.motorola.com/mediacenter/news/detail/0,4100_3458_23,00.html).
Instalan moderna red de estaciones meteorológicas en la IV Región (15-04-2004,

Diario electrónico www.cuartaregion.cl www.cuartaregion.cl/14041.htm).
Entrevista radial Dra. Ana María Cordova (14-04-2004, Noticiero "Frente A Frente" Radio Sn. Bartolomé FM (La Higuera La Serena y Coquimbo Vicuña Ovalle Punitaqui Montepatria).
Agricultores de Elqui pueden conocer condiciones climáticas en tiempo real (14-04-2004, Diario El Día).
Reportaje Red Meteorológica CEAZA Met (13-04-2004, TVN Red Coquimbo).
Instalan moderna red de estaciones meteorológicas en la región (13-04-2004, http://gorecoquimbo.cl/gore_news01.php?sc=2&id=88).
Valle del Elqui se convierte en líder en tecnología agrometeorológica (04-04-2004, http://www.inia.cl/iniaaldia/abr04/prensa/valle_elqui.htm).
Condiciones climáticas favorecerían negocio exportador de arándanos (02-04-2004, El Ovalino).

2003

El ganado caprino ha sido el principal responsable de la desertificación regional (08-08-2003, Diario El Día).
Evalúan estudio sobre parque Fray Jorge (30-07-2003, Diario El Día).
Estudios de zonas áridas pretenden disminuir su impacto en la producción (30-07-2003, Diario El Día).



Grabación trilla proyecto Quínoa para programa 'Frutos del País' (13-02-2006, Frutos del País - TVN).

Presentarán programación de riego por internet para agricultores del Valle de Elqui (03-02-2006, <http://www.inia.cl/intihuasi/noticias2.php?cod=43>).

Universidad Católica del Norte organiza taller sobre avances en el cultivo de abalones (01-02-2006, www.conicyt.cl).

UCN organiza taller sobre avances en el cultivo de abalones (27-01-2006, www.aqua.cl).

Taller sobre Cultivo del Abalón (27-01-2006, Informativo MECESUP).

Estrategia contra contaminación (13-01-2006, Diario El Día).

Aclaran impacto climático (05-01-2006, Diario El Día).

Explican origen y consecuencias de la anormal marejada en costa de la región (05-01-2006, Diario El Día).

Reportaje aclaratorio sobre incidencia del Puclaro en clima local (04-01-2006, 24 Horas TVN Red Coquimbo).

2005

Definitivo: Embalse Puclaro incide en las condiciones climáticas de mayor nubosidad en la zona (31-12-2005, Diario El Día).

Proyecto introducción de la quínoa en la IV Región (08-12-2005, Reportaje - 24 horas, TVN Red Coquimbo).

Entender la vegetación antes de proponer acciones (27-11-2005, Diario El Tiempo, Piura, Perú).

Capacitación en ecoturismo (25-11-2005, Diario El Día).

Capacitarán sobre valoración del parque Fray Jorge (23-11-2005, Diario El Ovalino).

Analizan fórmulas de cómo desarrollar la ciencia y la tecnología en regiones del país (21-11-2005, Diario El Día).

Ocho centímetros crecerá nivel del mar en Coquimbo durante los próximos 25 años (17-11-2005, Diario El Día).

Demanda mundial por alimentos sanos posibilita desarrollo de agroindustria alimentaria regional (10-11-2005, Diario El Día).

Asociatividad entre empresas, investigadores y Estado consolida clúster alimentario en la región (08-11-2005, Diario El Día).

La temible visita de la marea roja a la IV Región (06-11-2005, Diario La Región).

Destacan aporte de científicos regionales en nueva unidad de investigación en ecología y biodiversidad (10-10-2005, Diario El Día).

Supercomputadores en Alemania detectan los mejores sectores agrícolas de la región (10-10-2005, Diario El Día).

No debemos pensar que las inversiones tiene que venir de 'Papá Fisco', entrevista Luis Burzio (16-09-2005, Periódico Tiempo).

Si no desarrollamos la biotecnología nos van a venir a vender de otros países

Entrevista María Virigini a Garretón (16-09-2005, Periódico Tiempo).

Con empresarios regionales buscan incentivar el desarrollo de la biotecnología (16-09-2005, Periódico Tiempo).

CORFO propicia encuentro para analizar la biotecnología (13-09-2005, Diario La Región).

Integran la biotecnología a la producción regional (12-09-2005, Diario El Día).

Las implicancias del cambio climático global en zonas áridas (01-09-2005, Revista Ecoamérica).

Parque marino francés servirá de modelo para experiencia en costas chilenas (01-09-2005, El Periódico de Acuicultura", Pto. Montt).

Parque marino francés será un modelo a aplicar en nuestra costa (29-08-2005, Diario El Día).

Reportaje sobre el desarrollo de áreas marinas protegidas en Chile (28-08-2005, TVN Red Coquimbo).

La IV Región está sobre una mina de oro en recursos genéticos (26-08-2005, Periódico Tiempo).

Adaptabilidad climática de los arándanos (23-08-2005, Reportaje TVN Red Coquimbo).

Universidades buscan aumentar productividad en cultivo de moluscos (22-08-2005, www.universia.cl).

Profesionales franceses realizarán estudios en áreas marinas y de montaña de la zona (22-08-2005, Diario El Día).

Científicos franceses se suman a investigación en área marina y de alta montaña en la región (20-08-2005, Diario El Día).

Empresarios asisten a curso sobre cultivo de moluscos en la U Católica del Norte (11-08-2005, www.universia.cl).

UCN inició curso de recirculación en moluscos (11-08-2005, www.aqua.cl).

UCN dictará curso de tecnología de recirculación de agua aplicada a cultivo de moluscos (09-08-2005, www.aqua.cl).

Las razones por las que no está lloviendo en la Cuarta Región (16-07-2005, Diario El Día).

Destacan papel de Ceaza (10-07-2005, Diario El Día).

Científicos celebran segundo aniversario del Centro de Estudios en Zonas Áridas (08-07-2005, Semanario Tiempo del 8 al 13 de julio del 2005).

Entrevista Ana María Córdova y Carlos Gaymer, Prgrama Agenda Diaria de V Televisión (07-07-2005, V Televisión).

Apoyan desarrollo del sector productivo regional a través de proyectos científicos (04-07-2005, <http://www.ceo.cl/newtenberg/609/article-68458.html>).

Apoyan desarrollo del sector productivo regional a través de proyectos científicos (04-07-2005, Diario El Día).

Apoyan desarrollo del sector productivo regional a través de proyectos científicos (04-07-2005, Diario El Día).

Ciclo de conferencias sobre el fenómeno El Niño se inauguró ayer (17-05-2005, Diario El Universo, Ecuador).

Hoy se inaugura taller internacional sobre el fenómeno de El Niño (16-05-2005,

CEAZA en los medios CEAZA / CEAZA in the Media



- (semana del 4 al 10 de agosto del 2006, Semanario Tiempo).
- Asume nuevo director del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (08-08-2006, <http://portal.sicti.cl/www/Default.aspx?tabid=29&newsType=ArticleView&articleId=879>).
- Asume nuevo director del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (07-08-2006, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?).
- Con inauguración de nuevas dependencias asume nuevo director del CEAZA, Dr. Pablo Álvarez Latorre (04-08-2006, www.programaregional.cl).
- Nuevo Director del CEAZA (04-08-2006, Diario El Día).
- La SOCECOL ha logrado un mayor compromiso con las problemáticas ecológicas nacionales (28 de julio al 3 de agosto, Semanario Tiempo).
- nota sobre reunión SOCECOL en la ULS (27-07-2006, TVN Red Coquimbo).
- Investigadores de la región alertados por grave pérdida de la biodiversidad (28-07-2006, Diario El Día).
- Destaca publicación del CEAZA (25-07-2006, Diario El Día).
- Destacan publicación de investigadores CEAZA-UCN sobre ostiones (25-07-2006, www.aqua.cl/noticias/index.php?doc=12263).
- Chile: Destacan publicación de investigadores CEAZA-UCN (25-07-2006, www.aquahoy.com/modules.php?name=New&file=article&si...).
- A través de encuesta miden la demanda de productos biotecnológicos en la región (24-07-2006, Diario El Día).
- Amplían red meteorológica regional para apoyar a agricultores (21 al 27 de julio, Semanario Tiempo).
- En Universidad de La Serena destacan propiedades de la quínoa (19-07-2006, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noti...).
- Proyectos de Innovación (13-07-2006, Diario El Día).
- Proyectos de la Universidad de La Serena buscan formación y fortalecimiento de capacidades regionales (13-07-2006, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noti...).
- Universidad de La Serena es sede de reunión de la Sociedad de Ecología de Chile (12-07-2006, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noti...).
- Investigación financiada por CORFO busca aumentar rentabilidad de vides de la región (04-07-2006,).
- Asociación de botánica (30-06-2006, Diario El Día).
- Proyecto EXPLORA en la escuela básica Pedro Enrique Alfonso Barrios (01-06-2006, Revista Trichue Planeta).
- Tercer Aniversario Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (01-06-2006, Revista Trichue Planeta).
- Académico de la ULS es nuevo presidente de la Asociación Latinoamericana de Botánica (29-06-2006, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1353).
- Eligen a investigador chileno como nuevo presidente de la Asociación Latinoamericana de Botánica (28-06-2006, www.programaregional.cl/noticias/2006/investigador_chileno_ceaza.html).
- Investigadores CEAZA exponen en el IX Congreso Latinoamericano de Botánica (14-06-2006, www.programaregional.cl/noticias/2006/ix_congreso_ceaza.html).
- Celebraron tercer aniversario del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA) presentando la cuenta anual el viernes 9 de junio en La Serena (14-06-2006, www.programaregional.cl/noticias/2006/aniversario_ceaza.html).
- Corfo destaca aporte investigativo del CEAZA en la Región de Coquimbo (14-06-2006, www.programaregional.cl/noticias/2006/corfo_ceaza.html).
- Potencian investigación para detener el avance del desierto (12-06-2006, Diario El Día).
- Primera plana: Fuerte inversión en estudios científicos sobre zonas áridas (12-06-2006, Diario El Día).
- Celebran tercer aniversario del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (09-06-2006, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1325).
- Aniversario CEAZA (08-06-2006, Diario El Día).
- Investigación financiada por CORFO busca aumentar rentabilidad de vides de la región (05-06-2006, Diario El Día).
- Desarrollan novedoso portainjerto para potenciar productividad de las vides (Semana del 02 al 08 de junio 2006, Semanario Tiempo).
- entrevista sobre proyecto de reintroducción quínoa (01-06-2006, Programa Agenda Regional V Televisión (cable VTR)).
- Proyecto busca adaptar vid a condiciones ambientales adversas en zonas áridas (31-05-2006, www.userena.cl/ulsnoticias/articulo.html?id=1311).
- Proyecto de la Universidad de La Serena pretende adaptar vid a zonas áridas (31-05-2006, www.universia.cl/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?).
- Mejoras agrícolas (31-05-2006, Diario El Día).
- Cultivos de abalón: perspectivas de un mercado emergente (05-2006, Muy Interesante).
- Quínoa tiene más proteínas que la soja, el trigo e incluso la leche (28-05-2006, Semanario Tiempo).
- Las nuevas y alentadora señales que descartan el arribo del fenómeno de La Niña a la IV Región (24-05-2006, Diario El Día).
- Prevén aumento de demanda interna de 'Quínoa' en el mediano plazo (19-05-2006, Semanario Tiempo).
- Experto internacional dice que denominación de origen del pisco aún no está definida en el mundo (27-04-2006, Diario El Día).
- Destacan estudio chileno (26-04-2006, Diario El Día).
- Acercan la ciencia a escolares (26-04-2006, Diario El Día).
- Las investigaciones que tratan de para el impetuoso avance del desierto en la región (12-04-2006, Diario El Día).
- Comienzan actividades del proyecto Explora-Ceaza (10-04-2006, Diario El Ovalino).
- Taller de ciencias (08-04-2006, Diario El Día).
- Investigadores canadienses estudian costas de la región (06-04-2006, Diario La Región).
- Expertos mexicanos y chilenos presentarán avances genéticos de abalón (26-02-2006, Diario La Región).

Agenda telefónica

+51 (51) 334869 Álvarez, Evelyn
 +51 (51) 204144 Alvarez, Pablo
 +51 (51) 334858 Álvarez, Rodrigo
 +51 (51) 204530 Astudillo, Orlando
 +51 (51) 204144 Benavides, Adriana
 +51 (51) 334859 Briones, Valeria
 +51 (51) 205975 Broitman, Bernardo
 +51 (51) 209929 Brokordt, Katherina
 +51 (51) 334887 Carvajal, Danny
 +51 (51) 334870 Castebrunet, Heléne
 +51 (51) 334866 Castro, José Luis
 +51 (51) 334859 Claudia, Castillo
 +51 (51) 204374 Cortés, Arturo
 +51 (51) 491887 Cortés, Jimena
 +51 (51) 334863 Durán, Bárbara
 +51 (51) 204048 Fiebig, Melitta
 +51 (51) 334866 Garrido, Roberto
 +51 (51) 209969 Gaymer, Carlos
 +51 (51) 204221 González, Edmundo
 +51 (51) 334863 González, Leticia
 +51 (51) 204376 Gutiérrez, Julio R.
 +51 (51) 209904 Haye, Pilar
 +51 (51) 334864 Hernández, Claudia
 +51 (51) 411231 Ibacache, Antonio
 +51 (51) 205934 Jenó, Katherine
 +51 (51) 334866 Jeraldo, Helda
 +51 (51) 334858 Jofré, Patricio
 +56 (51) 223290 Juliá, Cristobal
 +51 (51) 334871 Kretschmer, Nicole
 +51 (51) 411006 León, Pedro
 +51 (51) 334868 López, David
 +51 (51) 209816 Luna-Jorquera, Guillermo
 +51 (51) 334857 Maldonado, Antonio
 +51 (51) 334868 Marín, Jorge
 +51 (51) 334854 Martínez, Enrique
 +51 (51) 204530 Medina, Edwin
 +51 (51) 209767 Merino, Germán E.
 +56 (53) 521104 Meza, Francisco
 +51 (51) 334858 Milla, Alejandra
 +51 (51) 209762 Miranda, Claudio D.
 +51 (51) 334874 Moncada, Ximena

+51 (51) 334872 Montecinos, Sonia
 +51 (51) 491887 Mora, Jorge
 +51 (51) 204587 Morales, Joaquín
 +51 (51) 334873 Nicholson, Lindsey
 +51 (51) 204396 Novoa, J. Enrique
 +51 (51) 334858 Órdenes, Viviana
 +51 (51) 491887 Orrego, Cristian
 +51 (51) 334869 Orth, Karine
 +51 (51) 204503 Oyarzún, Ricardo
 +51 (51) 209974 Pérez, Eduardo P.
 +56 (51) 334861 Plaza, Daniel
 +51 (51) 334870 Rabatel, Antoine
 +51 (51) 205977 Ramos, Marcel
 +51 (51) 204378 Reyes, Gabriela
 +51 (51) 205979 Rivadeneira, Marcelo
 +51 (51) 205977 Rodríguez, Ricardo
 +51 (51) 204083 Rojas, Jeannette
 +51 (51) 334866 Salinas, Pablo
 +51 (51) 223290 Salvatierra, Angélica
 +51 (51) 204369 Squeo, Francisco A.
 +51 (51) 209939 Thiel, Martin
 +51 (51) 209765 Toledo, Pedro H.
 +51 (51) 334859 Torres, Carolina
 +51 (51) 334856 Tracol, Yann
 +51 (51) 334887 Urquieta, Carola
 +56 (51) 334861 Vargas, Marta
 +51 (51) 334862 Vásquez, Claudio
 +51 (51) 209809 Vásquez, Julio A.
 +51 (51) 334854 Veas, Enrique
 +51 (51) 209808 Vega, JM Alonso
 +56 (51) 334861 Vera, Gonzalo
 +51 (51) 209794 Winkler, Federico M.
 +51 (51) 205975 Yannicelli, Beatriz
 +51 (51) 334855 Zurita, Andrés
 +56 (51) 334861 Laboratorio Biología Molecular (ULS)
 +51 (51) 205978 Laboratorio Conservación Marina (UCN)
 +51 (51) 205973 Laboratorio Fisiología y Genética Marina (UCN)
 +51 (51) 334866 Laboratorio Hidrología y Modelos (ULS)
 +51 (51) 205977 Laboratorio Oceanografía (UCN)
 +51 (51) 334863 Laboratorio Paleoclimatología (ULS)
 +51 (51) 334868 Laboratorio Sistema de Información Geográfica (ULS)

Phone book

Mapa de Ubicación / Map of Location



Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas
Casilla 599, La Serena, Chile
Teléfono +56 (51) 204378 - Fax +56 (51) 334741
info@ceaza.cl - www.ceaza.cl

Sede Andrés Bello
Universidad de La Serena
Colina El Pino s/n, La Serena.
Teléfono +56 (51) 204378 - Fax: 334741

Sede San Joaquín
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
INIA Intihuasi.
Colina San Joaquín s/n, La Serena.
Teléfono +56 (51) 223290 - Fax: 227060

Sede Guayacán
Universidad Católica del Norte.
Larrondo 1281, Coquimbo.
Teléfono +56 (51) 205973 - Fax: 209812





Vivian Heyl
Presidenta CONICYT

“El Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), cumple cinco años de existencia, demostrando un potencial de productividad e impacto que lo posiciona como un referente fundamental para la formación e inserción de profesionales de excelencia, el desarrollo de la investigación y el fortalecimiento de las capacidades regionales de innovación productiva en la Región de Coquimbo”.

Vivian Heyl C.
Presidenta CONICYT

“The Center for Advanced Studies in Arid Zones (CEAZA) celebrates its fifth anniversary, showing a productivity and impact potential that places it in a fundamental position for forming a workforce with a high degree of scientific excellence, developing research and strengthening regional capacities for productive innovation in the Region of Coquimbo”.

Vivian Heyl C.
Presidenta CONICYT



Campus Andrés Bello
Raúl Bitrán s/n, Casilla 599
La Serena, Chile.

Tel.: +56 (51) 204378

Fax: +56 (51) 334741

info@ceaza.cl

www.ceaza.cl

