REVISTA
I+D+i
–UDEC–

Nº38
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
RESEARCH AND DEVELOPMENT
OF UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
CHILE
SEPTEMBER 2018

ASTRONOMÍA / ASTRONOMY
SUPERCOMPUTADOR KULTRÚN
Kultrún Supercomputer

SALUD / HEALTH:
PRIMER PROBIÓTICO CHILENO
First Chilean Probiotic

SOCIEDAD / SOCIETY
DIÁLOGO DE SABERES
Dialogue of Knowledge

CHILE, MÁS MAR QUE TIERRA

CHILE, MORE OCEAN THAN LAND

EXPEDICIÓN ATACAMEX ATACAMEX EXPEDITION
ACÚSTICA DE BALLENAS THE SONG OF WHALES
ACUICULTURA INTERCULTURAL Y SUSTENTABLE INTERCULTURAL AND SUSTAINABLE AQUACULTURE
Y MUCHO MÁS AND MUCH MORE

Vicerrectora de Investigación y Desarrollo Universidad de Concepción
/ *Vice Rector of Research and Development Universidad de Concepción*
Dra. Andrea Rodríguez Tastets

Directora
Dra. Andrea Rodríguez Tastets
Universidad de Concepción

Editora General / *General Editor*
Monserrat Quezada Larenas

Colaboradores / *Collaborators*
Ignacio Abad, Catalina Álvarez, Katterinne Arriagada, Bárbara Arroyo, Alejandro Baño, Susannah Buchan, Celeste Burgos, Cecilia Figueroa, Marllory Fuentes, Paúl Gómez, Verónica Gormaz, Aida Granell, Marcelo Gutiérrez, Paulina Hernández, Gonzalo Medina, Fernando Mejías, Joyce Olsen, Silvio Pantoja, Solange Pino, Cecilia Saavedra, David Uribe, Carolina Vega, Manuel Velásquez, Edgardo Vera, Paola Zerega.

Diseño y Diagramación / *Design and Layout*
Rubén Sillard

Traducción / *Translation*
Ashley VanCott

Foto portada / *Cover Photo*
Gentileza Atacamex

Foto Contraportada / *Back cover Photo*
Rodrigo Bastías

Impresión / *Printing*
Trama Impresores

Página Web / *Webpage*
http://investigación.udec.cl/

Contacto / *Contact*
Monserrat Quezada Larenas
monquezada@udec.cl
+56 41 2207469

El contenido de los artículos y opiniones vertidos en esta revista son resposabilidad de los autores de la contribución.

19 · 37 · 49 · 59 · 65 **I+D+i en Breve /** *R&D in Review*

Astronomía / *Astronomy*

6 **Supercomputador Kultrún** / *A snapshot of our origins*
11 **ALBUM: Radiotelescopio se acerca a Chile** / *The hunter's dance*
14 **Descubriendo estrellas** / *Witnessing the birth of a supermassive protostar*

Medioambiente / *Environment*

20 **Contaminación acústica marina** / *Marine acoustic pollution*
26 **ALBUM: Hongos marinos al microscopio** / *Album: Marine fungi under the microscope*
30 **Expedición a lo más profundo del mar chileno** / *Expedition to the lowest depths of the Chilean ocean*
36 **COLUMNA El poder de la información científica** / *Column: The power of scientific information*
38 **Especies invasoras marinas** / *Invasive marine species*
43 **COLUMNA Un presente plástico y desechable** / *Column: A plastic, disposable reality*
44 **Bacterias limpiadoras del mar** / *Sea-cleaning bacteria*
50 **Pronosticar la marea roja** / *Forecast, red tide*
56 **Océano sin oxígeno** / *Ocean without oxygen*

Salud / *Health*

60 **Antioxidantes desde el mar /** *Antioxidants from the sea*
66 **Primer probiótico chileno /** *First Chilean probiotic*
70 **Microalgas y sus aplicaciones /** *Applications of microalgae*

Economía/Emprendimiento / *Economy/Entrepreneurship*

76 **Ley de repoblamiento de algas /** *Law for algae repopulation*
80 **Innovación en acuicultura a pequeña escala /** *Innovation in small-scale aquaculture*
84 **Arrecifes artificiales /** *Artificial reefs*
88 **Carpintería de ribera /** *Riverside carpentry*
94 **Granja marina /** *Marine farm*

98 **¿Qué dice la ciencia? /** *What does science say?*

Educación / *Education*

106 **Iniciativas de divulgación y educación /** *Outreach and education initiatives*
112 **Robótica submarina /** *Robotic submarine*
116 **Educar en clave acuícola /** *Aquaculture education*

Sociedad / *Society*

120 **Derecho marítimo y containers /** *Maritime law and containers*
124 **Acuicultura intercultural /** *Intercultural aquaculture*
127 **COLUMNA Desafíos jurídicos del agua desalada /** *Column: Legal challenges of desalinated water*
128 **Diálogo de saberes /** *Dialogue of knowledges*

Arte/ Arquitectura / *Art/Architecture*

132 **ALBUM ILUSTRADO Crustáceos marinos /** *Illustrated Album: Marine crustaceans*
136 **Radioteatro Cruces hacia el mar /** *Radio theater: Crossroads to the sea*
140 **ALBUM Espacios Ausentes /** *Album: Absent spaces*
144 **Residencia artístico-científica en Casapoli /** *Artistic-scientific residency in Casapoli*

148 **Empresas & Productos /** *Businesses & Products*

Conocer para valorar, valorar para proteger

Nuestro país tiene alrededor de 2.400.000 Km2 de área marítima, lo que supera en más de tres veces el tamaño de su territorio continental. Se suele decir que Chile tiene alrededor de 4.300 kilómetros de largo, y por ende de costa, pero la verdad es que el oceáno Pacífico baña más de 8.000 kilómetros de nuestras costas. A pesar de lo impactante de estas dimensiones, desde que somos pequeños escuchamos definir a Chile como "una angosta y larga faja de tierra", o que "limita al este con la Cordillera de Los Andes y al oeste con el mar", como si en la misma orilla de la playa se acabara el país. Al menos, el gran antipoeta Nicanor Parra le otorgaba uno de sus beneficios, el recreacional, cuando se refería a Chile como un "lindo país esquina con vista al mar".

Sin duda Chile es un país marítimo y de gran cultura oceánica, lo que hace un deber ineludible asumir nuestra relación con este recurso de manera sistemática y responsable.

En la Universidad de Concepción estamos haciendo esfuerzos en este sentido, investigando las especies existentes en nuestros mares, condiciones socio-económicas y culturales de poblaciones costeras, la calidad de sus aguas, la sustentabilidad de sus recursos, e incluso llegando a lo más profundo del océano para develar sus misterios.

Este número de la Revista I+D+i está dedicado al mar y, en particular, al océano Pacífico. Su contenido ha sido clasificado en temáticas que abarcan el medioambiente, salud, economía, educación, sociedad, arte y productos. En sus páginas encontrarán la Expedición Atacamex que marca un hito de la oceonografía a nivel mundial, las aplicaciones de las microalgas, interesantes iniciativas para mejorar la sustentabilidad y eficiencia de actividades productivas, el apoyo técnico a comunidades mapuches para el cultivo de trucha, un análisis a la ley de repoblamiento de algas, la instalación de arrecifes artificiales, el apoyo a la carpintería de ribera y una granja marina, entre otros temas.

Esta edición se complementa con artículos que dan muestra de los avances científicos en otras áreas. Se destaca en astronomía el descubrimiento de estrellas y las nuevas capacidades que otorgan el radiotelecopio y la supercomputación; en salud un artículo que describe el primer probiótico chileno; y en sociedad un artículo que presenta el estudio del uso de la tierra por comunidades mapuches basado en conocimientos científicos y ancestrales.

Cabe recordar que, por consideraciones de espacio, el contenido en esta edición es una pequeña muestra del quehacer de la UdeC, por lo que los invitamos no solo a sumergirse en estas páginas, sino que a enterarse de todo el acontecer de la investigación, desarrollo, innovación y creación artística en nuestro sitio web

http://investigacion.udec.cl.

María Andrea Rodríguez Tastets

Vicerrectora de Investigación y Desarrollo
Directora Revista I+D+i

KNOW TO VALUE, VALUE TO PROTECT

Our country has close to 2,400,000 km2 of maritime territory, an area that surpasses three-fold our land territory. It is often said that Chile is close to 4,300 kilometers long, with the assumption being that the coastline is of equal length. The truth is that the Pacific Ocean touches more than 8,000 kilometers of Chilean coast. Despite the impact of these dimensions, we hear from our childhood that Chile is a "long thing strip of earth" or that it is "limited in the East by the Andes Mountains and in the West by the ocean," as if the edges of the beach meant the end of Chile. At least the great anti-poet Nicanor Parra gave the country recreational quality when he referred to Chile as a "beautiful corner country with an ocean view."

Without doubt, Chile is a maritime country with a rich oceanic culture. These facts make it essential for us to systematically and responsibly assume our relationship with the sea.

At the Universidad de Concepción, we have dedicated efforts to this cause, researching existing species in our ocean, the socioeconomic and cultural statuses of coastal residents, water quality, the sustainability of ocean resources, and, even, reaching the greatest depths of the sea to reveal its mysteries.

This edition of the R+D+i Digest is dedicated to the sea and, in particular, to the Pacific Ocean. The contents herein have been classified into themes that touch on the environment, health, economy, education, society, art, and products. In these pages you will find information on the Atacamex Expedition, which was an international achievement in oceanography; on microalgae applications; on interesting initiatives for improving the sustainability and efficiency of productive activities; on technical support provided to Mapuche communities for trout farming; on legal analyses of algae repopulation; on the installation of artificial reefs; on contributions to riverside carpentry; and on a marine farm, among other topics.

This edition also includes articles that evidence scientific advances in other areas. Regarding astronomy, we highlight the discovery of stars and new research capacities granted by a radio telescope and supercomputing; in health, we report on the first Chilean probiotic; and in society, we present a study on land use by Mapuche communities based on scientific and ancestral knowledge.

It is worth remembering that, due to space limitations, the contents of this edition are only a small sample of the work being conducted at UdeC. We invite you not only to explore these pages, but also to discover all of the research, development, innovation, and artistic creation underway at our website ***http://investigacion.udec.cl.***

María Andrea Rodríguez Tastets
Vice-Rector of Research and Development
Director of the R+D+i Digest

Clúster de computadores para astronomía

EL PODEROSO “KULTRÚN”

El instrumento de percusión mapuche kultrún, en su forma semiesférica representa la mitad del universo. En él se inspiraron los astrónomos UdeC para nombrar al supercomputador con capacidad de memoria compartida más grande y rápida de Chile y de América Latina, que ayudará a develar los misterios de éste.

Por Astronomía UdeC / mfuentes@astro-udec.cl
/ Fotografías: Gentileza AstroUdeC

Computer clusters for astronomy

THE POWERFUL KULTRÚN

The Kultrún is a Mapuche percussion instrument that, in its semispherical form, represents half of the universe. This served as inspiration for UdeC astronomers when naming the supercomputer that has the greatest and fastest computing power in Chile and Latin America, a supercomputer that will help unravel the mysteries of the universe.

By Astronomía UdeC / mfuentes@astro-udec.cl
/ Photographs kindly provided by AstroUdeC

Equipo UdeC y Onyx Tech

Muy pocas instituciones astronómicas, como la NASA, tienen una máquina de memoria compartida mayor. Con esa referencia llegó a principio de 2018 Kultrún, un supercomputador híbrido. Su corazón es una máquina de memoria compartida, con un corazón de 224 núcleos, y gracias al cual se puso en funcionamiento el primer Laboratorio Computacional de Astrofísica y Astroquímica del Departamento de Astronomía de la Universidad de Concepción.

Se trata de un conjunto de memorias y procesadores, que desarrollarán y almacenarán simulaciones avanzadas y tridimensionales, para los estudios relacionados a Astrofísica y Astroquímica.
En palabras del Dr. Stefano Bovino, astrónomo italiano y académico del Departamento de Astronomía de la UdeC, "un fin importante del proyecto es entender el fraccionamiento de deuterio en filamentos y nubes de formación estelar. Nuestro supercomputador permitirá determinar las edades en aquellas zonas", asegura.

Además, gracias a éste se podrán procesar datos obtenidos del Observatorio ALMA, entre otros. En palabras de Dr. Michael Fellhauer, astrónomo alemán y académico del Departamento de Astronomía de la UdeC, "Kultrún permitirá que el Grupo Teórico y de Formación Estelar del Departamento de Astronomía, resuelvan los exigentes problemas astroquímicos e hidrodinámicos de sus respectivas investigaciones", asegura.

INSPIRACIONES

"Kultrún" es el nombre que el equipo de trabajo, Theory & Star formation Group, dirigido por el astrónomo alemán y académico del Departamento de Astronomía de la UdeC, Dr. Dominik Schleicher, concedió al conjunto de memorias y procesadores, porque además de representar el universo, en su parche de cuero figuran las cuatro estaciones del año, y los cuatro puntos cardinales.

La supermáquina contiene cuatro módulos diferentes, los cuales pueden trabajar en conjunto y/o por separado. "El primero es un minicluster de 256 núcleos con procesadores muy rápidos, una pequeña computadora de 32 núcleos para probar y desarrollar, y una unidad de almacenamiento grande, para la gran masa de datos que producirá el Superequipo. El corazón es la máquina de memoria compartida con 224 núcleos y memoria de 3 Tera-Bytes, la cual hemos nombrado Ada Lovelace", comenta Dr. Michael Fellhauer.

Lleva este nombre en honor a la primera mujer en ver el potencial de un computador mecánico. En el siglo XIX escribió los primeros algoritmos digitales, los cuales fueron utilizados en aquella máquina. Ada Lovelace es una máquina de memoria compartida con 224 núcleos y 3 Tera-Bytes de memoria. Está diseñado con flamantes CPUs, los cuales funcionan a alta velocidad y al ritmo necesario para el proceso de obtención de datos. "Este tipo de computador no solamente permite nuevas simulaciones, sino también el análisis de datos del telescopio ALMA", añade Dr. Amelia Stutz.

Entre otras cualidades, el corazón de Kultrún junto a sus procesadores, se convierte en la máquina más grande de este tipo en una universidad chilena. "Hace que los cálculos sean increíblemente rápidos y que los programas sean más fáciles de manejar, lo que lo convierte en el software con mayor capacidad de memoria compartida en el país", dice Dr. Rodrigo Reeves, co-investigador del proyecto.

Más información: dschleicher@astro-udec.cl

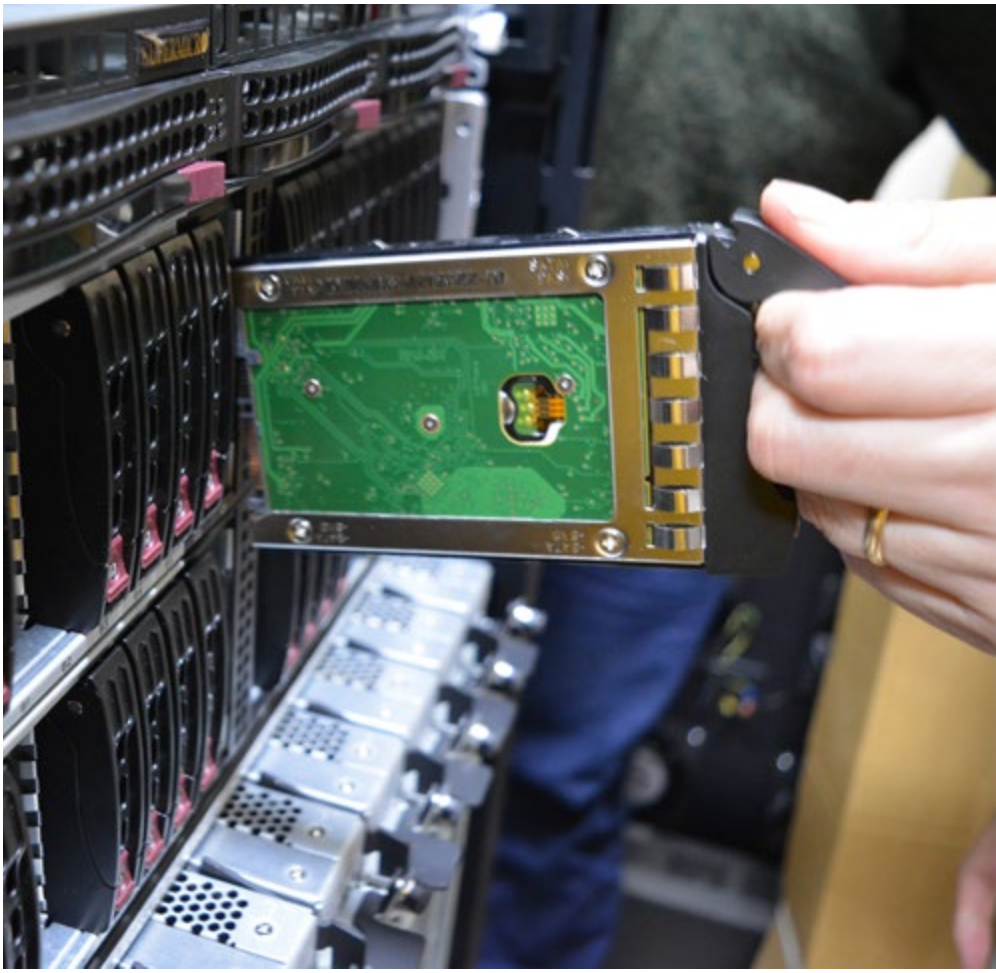
Ada Lovelace

Very few astronomical institutions, such as NASA, have a machine with a larger shared memory. This reputation preceded the arrival of the Kultrún hybrid supercomputer to Chile at the beginning of 2018. The heart of Kultrún is a 224 core shared-memory machine. Its arrival inaugurated the first Computational Astrophysics and Astrochemistry Laboratory of the Universidad de Concepción.

This computer has a group of memory drives and processors that conduct and store advanced, tridimensional simulations for studies related to Astrophysics and Astrochemistry.

In the words of Dr. Stefano Bovin, Italian astronomer and instructor for the UdeC Department of Astronomy, "An important goal of this project is to understand the fractioning of the deuterium into the filaments and clouds of a star formation. Our supercomputer will allow us to determine the age of these zones."

Thanks to Kultrún, data obtained by the ALMA Observatory, among others, can be processed. In the words of Dr. Michael Felhauer, German astronomer and instructor for the UdeC Department of Astronomy, "Kultrún will allow the Theory and Star Formation Group of the Department of Astronomy to answer the challenging research questions related to astrochemistry and hydrodynamics."



INSPIRATIONS

"Kultrún" is the name chosen by the Theory and Star Formation Group, which is directed by Dr. Dominik Schleicher (German astronomer and instructor for the UdeC Department of Astronomy), to refer to the group of memory drives and processors. In addition to representing the universe, the leather badge on Kultrún depicts the four seasons and the four cardinal directions.

The supercomputer contains four different modules that can work together or separately. "This first is a 256-core mini-cluster with very quick processers. [The second module is] a small 32-core computer used for testing and development. [The third module is] a large storage unit, which is needed to store the massive data produced by the supercomputer. [Finally, the third module is] the heart of the machine – a shared memory with 224 cores and a 3 terabyte memory, which we have named Ada Lovelace," comments Dr. Fellhauer.

This name was chosen in honor of the first woman to see the potential of a mechanical computer. In the 19th century, she wrote the first digital algorithms for the mechanical computer. Kultrún's Ada Lovelace is a shared memory machine with 224 cores and a 3 terabyte memory. It is designed with new high velocity CPUs able to match the rate of data collection. "This type of computer not only allows for new simulations, but it can also analyze data from the ALMA telescope," comments Dr. Amelia Stutz.

Due to the "heart" and processors of Kultrún, this machine is the largest of its kind in a Chilean university. "It makes running calculations incredibly fast and makes programs easier to manage, meaning that it is the software with the largest shared-memory capacity in Chile," says Rodrigo Reeves, project co-researcher.

More information: dschleicher@astro-udec.cl

ALBUM FOTOGRÁFICO

Leigthon Chajnantor Telescope

EL RADIOTELESCOPIO SE ACERCA A CHILE

Proyecto originado desde la Universidad de Concepción espera sumar a nuestro país un nuevo instrumento astronómico traído desde Hawaii, con el cual se realizarán mapeos profundos del cielo en el rango de ondas submilimétricas, los que hoy son escasos.

ALBUM FOTOGRÁFICO

Leigthon Chajnantor Telescope

RADIO TELESCOPE ON ROUTE TO CHILE

This project, spearheaded by the Universidad de Concepción, aims to transport a radio telescope from Hawaii to Chile. The Leigthon Chajnantor Telescope (LCT) will use submillimeter radio waves to construct highly detailed astronomical maps, which are scarce

- *This is the first time that a Chilean university will be the lead institution in the development and logistics of such a cutting-edge project.*
- *This radio telescope will be installed on the Chajnantor Plateau in the Chilean highlands, one of the best areas worldwide for astronomical research. This site has the perfect conditions for submillimeter astronomy and is already host to 66 Atacama Large Millimeter/ Submillimeter Array (ALMA) antennas.*
- *This is a collaborative project between UdeC, the California Institute of Technology (USA), and the Shanghai Normal University (China).*

- Esta es la primera vez que una universidad chilena participa como miembro principal en el desarrollo y logística de un proyecto de esta envergadura.
- Este radiotelescopio sería instalado en el Llano de Chajnantor, Altiplano Chileno, uno de los mejores sitios de observación astronómica del mundo, y que reúne excelentes condiciones para la astronomía submilimétrica, donde también se ubican las 66 antenas que conforman ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array).
- Es una colaboración entre la UdeC, el Instituto de Tecnología de California (Caltech) y la Universidad Normalista de Shanghai, China (ShNU).

- El telescopio logra un gran rendimiento cubriendo sin mayores dificultades hasta frecuencias de THz, las que son accesibles desde el sitio chileno propuesto. Gracias a esta característica, el LCT en Chile superaría largamente las potencialidades que tenía cuando era usado científicamente en Hawaii, considerando también que el norte de nuestro país cuenta con las mejores condiciones y sitios atmosféricos para realizar observaciones.
- *This high-performance telescope can easily image up to terahertz frequencies, which are detectable from the Chajnantor Plateau. This technical advantage, in addition to ideal weather and geography conditions, means that the potential of the LCT in Chile should largely surpass that of a Hawaiian location.*

- Parte importante de las actividades de desarrollo del LCT estarán concentradas físicamente en el campus de la UdeC, llevándose a cabo en laboratorios y salas de control ubicadas en dependencias del hoy Observatorio WenuLafken, ex-Tigo. Además, varios departamentos tanto de las Facultades de Ingeniería como de Física y Matemáticas, se encuentran trabajando en la etapa incial, de diseño e implementación del proyecto. Esto implica grandes beneficios en cuanto a relaciones internacionales, vinculación con el medio, educación y entrenamiento de científicos e ingenieros.

- "Con este radiotelescopio y la tecnología que instalaremos en él nos acercaremos a la ciencia submilimétrica de carácter mundial, pudiendo efectivamente integrarnos de forma colaborativa a los grandes proyecto mundiales, como ALMA por ejemplo", señala Rodrigo Reeves, encargado del proyecto en la UdeC.

- Se espera que a fines de 2020 este radiotelescopio esté instalado en nuestro país, convirtiéndose en una plataforma de desarrollo instrumental para la sociedad astronómica chilena, además de ser un observatorio científico de altísimo nivel.

- *A significant portion of research activities related to the LCT will take place on the UdeC campus in the laboratories and control rooms of the WenuLafken (ex-Tigo) Observatory. Various academic departments from the Faculties of Engineering, Physics, and Mathematics are already working on the initial design and implementation stages of the project. The LCT represents a beneficial opportunity in terms of international relationships, outreach, and the education/training of scientists and engineers.*

- *"With this radio telescope and the technology that we will install, we will bring UdeC closer to conducting world-class submillimeter research, providing the chance to relevantly collaborate on global-scale projects, such as ALMA," indicates Rodrigo Reeves, UdeC leader of the LCT project.*

- *The LCT should be installed in Chile by the end of 2020 and is expected to become an instrumental platform for furthering Chilean astronomy, in addition to being a scientific observatory of the highest degree.*

HALLAZGO ESTELAR

Al analizar cientos de miles espectros de estrellas gigantes rojas en la región infrarroja del espectro electromagnético en búsqueda de reliquias fósiles de la Vía Láctea temprana, los astrónomos se tropezaron con un hallazgo inesperado: una nueva subclase de estrellas gigantes rojas con una composición química inusual.

Por Astronomía UdeC / mfuentes@astro-udec.cl
/ Fotografías: Sonja San Martín
/ Ilustraciones: gentileza José Fernández

STELLAR FINDING

While analyzing hundreds of thousands of infrared frequencies emitted by red giant stars in search of fossil relics of the early Milky Way, astronomers stumbled upon an unexpected finding: a new subclass of red giants with an unusual chemical composition.

By UdeC Astronomy / mfuentes@astro-udec.cl
/ Photographs: Sonja San Martín
/ Illustrations kindly provided by José Fernández

foto. raphael nogueira - Unsplash.com

José Fernández

Una nueva familia de estrellas gigantes rojas con una extraña composición química muy diferente a la Vía Láctea encontraron los científicos del grupo de investigación en Astronomía de la Universidad de Concepción, la cual sugiere que estas estrellas pudieron haberse formado en regiones muy remotas de nuestra galaxia, e incluso su existencia desafía los existentes modelos de nucleosíntesis, que no son capaces de predecir los patrones químicos inusuales observados en este nuevo grupo de gigantes.

El equipo fue liderado por Dr. José G. Fernández Trincado, investigador postdoctoral de la Universidad de Concepción e investigador asociado de la Université Bourgogne - Franche-Comté (Francia), y contó con colaboradores en varios países, incluyendo EE.UU., España, Chile y México.

RELIQUIAS FÓSILES

"La Vía Láctea es un inmenso océano de estrellas en diferentes etapas evolutivas, y es un lugar muy emocionante porque es un excelente laboratorio, en términos de cercanía, edad y extensión, para estudiar la formación, evolución y composición química de las estrellas que la componen. De hecho es uno de los mejores lugares para estudiar el rol que han jugado las agrupaciones de estrellas más antiguas del universo (conocidos como cúmulos globulares) en la formación de nuestra propia galaxia, y fue justamente analizando e identificando el material estelar (reliquias fósiles) desprendido de estos cúmulos globulares por la influencia gravitacional con la Vía Láctea temprana, que nos tropezamos con un hallazgo inesperado, identificando una nueva familia de estrellas gigantes con una composición química inusual, completamente diferente a la observada hasta el momento en cualquier región de nuestra galaxia", dijo José Fernández.

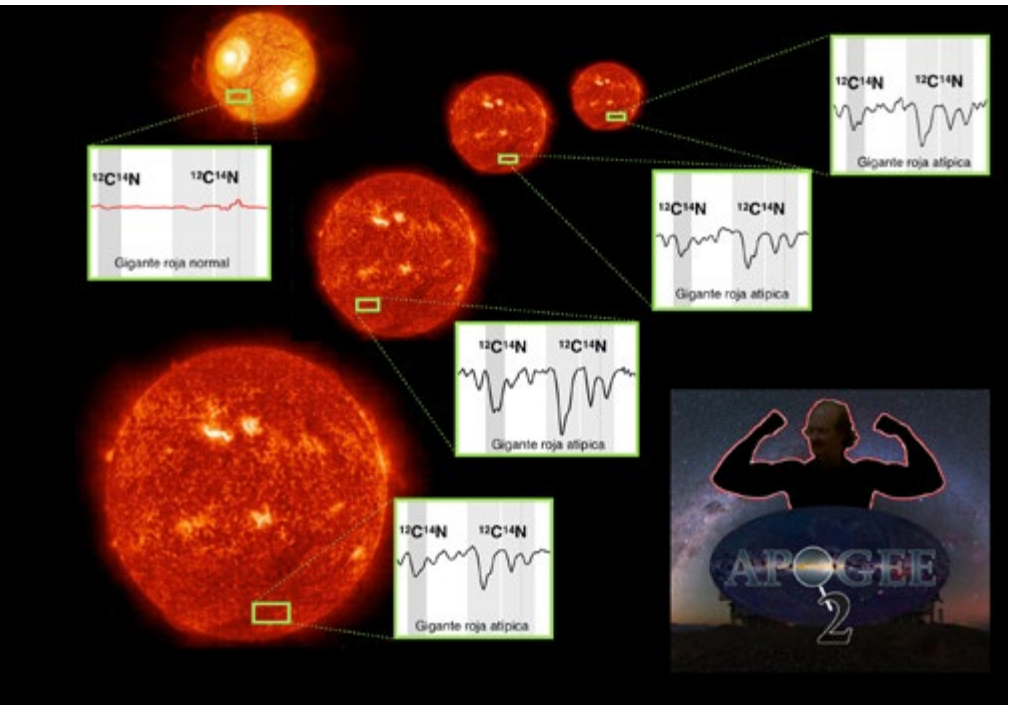
"Por otro lado, los patrones químicos que hemos observado en las estrellas gigantes en cuestión, son notablemente similares a las estrellas contenidas en cúmulos globulares fuera de nuestra galaxia, lo que sugiere que esta nueva familia de estrellas gigantes, pudieron haberse formado en regiones muy remotas de la Vía Láctea y bajos condiciones muy diferentes a cómo lo hizo el resto. Estas estrellas anómalas son candidatas ideales de fósiles vivientes de los primeros días de la Vía Láctea o incluso las reliquias fósiles de cúmulos globulares extragalácticos separados por las fuerzas de marea –la atracción gravitatoria- de la Vía Láctea.", apunta Olga Zamora, astrónoma de soporte de los Ob-

servatorios de Canarias e investigadora postdoctoral del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).

Las observaciones en la banda infrarroja de APOGEE revelaron que ciertas estrellas gigantes rojas en nuestra Vía Láctea son muy pobres en magnesio, algo inesperado teniendo en cuenta sus altos niveles de otros elementos como nitrógeno, aluminio y hierro. "Podrían proceder de cúmulos globulares que se disociaron en el pasado y cuya distribución de elementos no se observa en ningún cúmulo globular galáctico con propiedades químicas parecidas", explica el investigador del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) y uno de los autores del artículo, Aníbal García-Hernández.

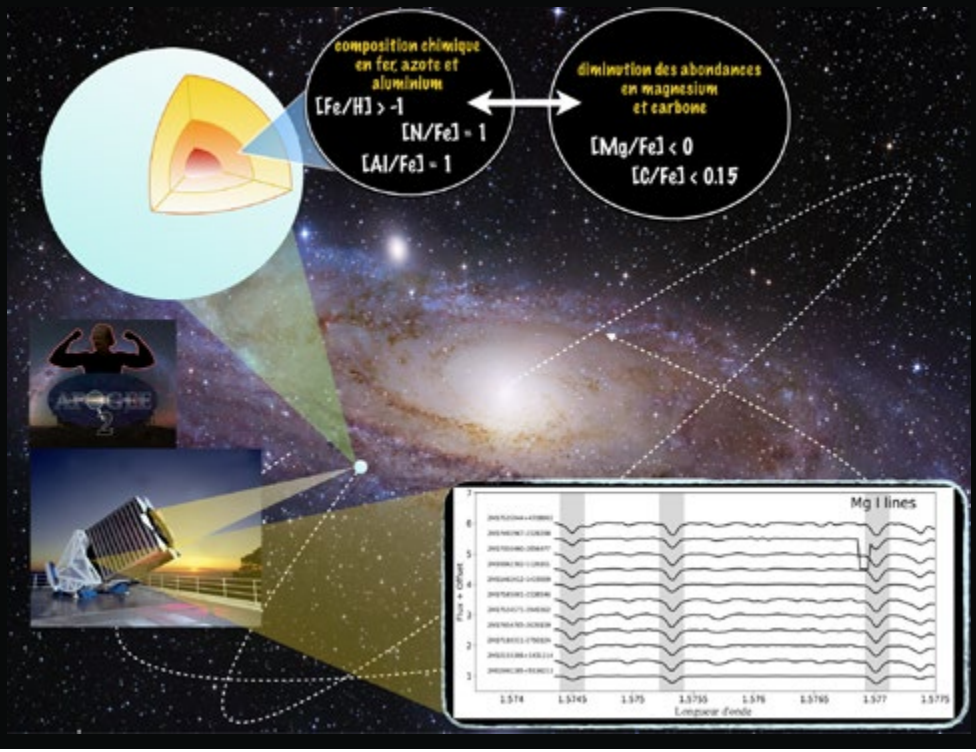
Este proyecto es parte del Sondeo Digital del Cielo Sloan (en inglés Sloan Digital Sky Survey o SDSS, para abreviar), un proyecto a gran escala, del cual la Universidad de Concepción es socio junto a cerca de cuarenta instituciones alrededor del mundo, y cuya meta es estudiar la historia química de las estrellas y galaxias en una fracción considerable del cielo. Los investigadores utilizaron, de este sondeo, los espectrógrafos avanzados del llamado Experimento de Evolución Galáctica del Observatorio de Apache Point (Apache Point Observatory Galactic Evolution Experiment o APOGEE). Estos instrumentos son capaces de observar cientos de estrellas en una sola exposición, y eso fue lo que permitido completar un sondeo amplio de nuestra Vía Láctea.

Más información:
jfernandezt@astro-udec.cl



Esta imagen muestra una representación artística de las de nueva familia de estrellas gigante rojas: Esta imagen muestra una representación artística de las estrellas gigantes rojas en la Vía Láctea, mostrando una fracción real del espectro en la banda H (infrarroja) donde pronunciadas líneas de absorción en con color negro, revelando una atmósfera estelar rica en moléculas 12C14N en las estrellas gigantes atípicas, y de la cual la composición química de nitrógeno fue determinada. Estas estrellas son comparadas a una estrella gigante normal de nuestra Vía Láctea, cuyas líneas moleculares de 12C14N son menos pronunciadas, revelando una estrella con composición de nitrógeno normal.

Artistic rendition of the new red giant subclass: This image shows an artistic rendition of giant red stars in the Milky Way, depicting a real fraction of the H band in the infrared spectrum. Pronounced adsorption (black lines) for these atypical giant stars revealed a stellar atmosphere rich in 12C14N molecules, which was used to determine the chemical composition of nitrogen. These stars are compared with a normal red giant from our Milky Way, the 12C14N molecular lines of which are less pronounced, revealing a star composition with normal nitrogen levels.



A new family of red giants with a strange chemical composition very different to the Milky Way was found by an astronomy research group from the Universidad de Concepción. This finding suggests that these stars could have formed in regions very far from our galaxy, and the existence of this new subclass even challenges existing nucleosynthesis models, which are unable to predict the unusual chemical patterns observed in this new group of giants.

The team was led by Dr. José G. Fernández Trincado, a post-doctorate researcher for the Universidad de Concepcion and associate researcher for the Université Bourgogne - Franche-Comté (France). Dr. Fernández has collaborations with researchers in various countries, including the USA, Spain, Chile, and Mexico.

FOSSIL RELICS

"The Milky Way is an immense ocean of stars in different evolutionary stages, and it is a very emotional place because it is an excellent laboratory, in terms of proximity, age, and extension, to study the formation, evolution, and chemical composition of stars. In fact, it is one of the best places to study the roles that the oldest groups of stars in the universe (known as globular clusters) have played in forming our own galaxy. We were analyzing and identifying stellar material (fossil relics) released by these globular clusters as a result of the early Milky Way's gravitational influence when we stumbled upon an unexpected finding. [We] identified a new family of giant stars with an unusual chemical composition, one that was completely different to any observed in our galaxy," comments José Fernández.

"Furthermore, the chemical patterns that we observed for the giant stars in question are notably similar to stars contained in globular clusters outside of our galaxy. This suggests that a new family of giant stars could have formed in regions very far from the Milky Way and under conditions very different to [how other giant stars were formed]. The anomalous stars are ideal candidates for living fossils from the first days of the Milky Way or even fossil relics of extragalactic globular clusters separated by tidal forces – the gravitational pull – of the Milky Way," states Olga Zamora, assistant astronomer for the Canary Islands Observatories and post-doctoral researcher at the Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).

Observations in the infrared spectrum by the Apache Point Observatory Galactic Evolution Experiment (APOGEE) revealed that certain giant red stars in our Milky Way are poor in magnesium, something unexpected when taking into account the high levels of other elements such as nitrogen, aluminum, and iron. "[These stars] could be from globular clusters that dissociated in the past, but the elemental distribution [of these stars] has not yet been observed in any other galactic globular cluster with similar chemical properties," explains Aníbel García-Hernández, IAC researcher and co-author of the article.

This project is part of the Sloan Digital Sky Survey, a large-scale project in which the Universidad de Concepción is a participant in conjunction with close to forty institutions around the world. The aim of this project is to study the chemical history of stars and galaxies in a considerable fraction of the sky. This project facilitated the discovery of the new red giant subclass, specifically by providing advanced spectrographs through APOGEE. Advanced spectrographs can observe hundreds of stars in a single exposure, and this was key to completing a wide survey of our Milky Way.

More information: jfernandezt@astro-udec.cl

I+D+i EN BREVE

Se abren postulaciones para Instituto Austral de Verano XIX

En enero de 2019 se desarrollará la décima novena edición del Instituto Austral de Verano (ASI), organizado por el Centro Copas Sur-Austral y el Departamento de Oceanografía. Las floraciones algales nocivas, en sus aproximaciones ópticas y oceanográficas, serán el tema central de esta edición. Más información:
http://www.sur-austral.cl/asi/

Applications open for the XIX Austral Summer Institute

In January 2019, the 19th edition of the Austral Summer Institute will take place, as organized by the Copas Sur-Austral Research Center and the Department of Oceanography. Visual and oceanographic approximations of harmful algae blooms will be the central theme of this year. More information: http://www.sur-austral.cl/asi/

UdeC entregó reconocimiento a investigadores por su aporte a la sociedad

"Ciencia con Impacto UdeC" fue creado por iniciativa de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo en el 2017. En su segunda versión, más de cien inventores fueron reconocidos en cinco categorías, incluyendo los investigadores que durante el último año han protegido una invención mediante una patente, han licenciado o transferido una tecnología, han utilizado algún invento UdeC para crear una empresa de base tecnológica, o bien, representan casos exitosos de transferencia con anterioridad a la creación de estos premios.

UdeC recognizes researchers for their contributions to society

"Impactful UdeC Science" was created in 2017 by the Vice Rector of Research and Development. In its second edition, more than 100 inventors across five categories were recognized, including investigators who have protected their invention through a patent, licensed or transferred a technology, have used a UdeC invention to create a technology-based company, or who represent successful cases of technology transfer that occurred prior to the creation of this award.

Contaminación acústica marina

CANCIÓN INTERRUMPIDA

El océano es un mundo de oscuridad casi total, por lo que muchos animales dependen de su audición, y no de la visión, para su sobrevivencia. Las ballenas y los delfines han evolucionado para interpretar su entorno a través del sonido, usando la ecolocalización para descubrir su hábitat, localizar a sus presas y depredadores, en el caso de los delfines, o cantos potentes para comunicarse a largas distancias, en el caso de las ballenas. Hoy, este método está amenazado.

Por Susannah Buchan / sbuchan@udec.cl
/ Fotografías: Álvaro Hamamé / Ilustraciones: Andrés Calderón

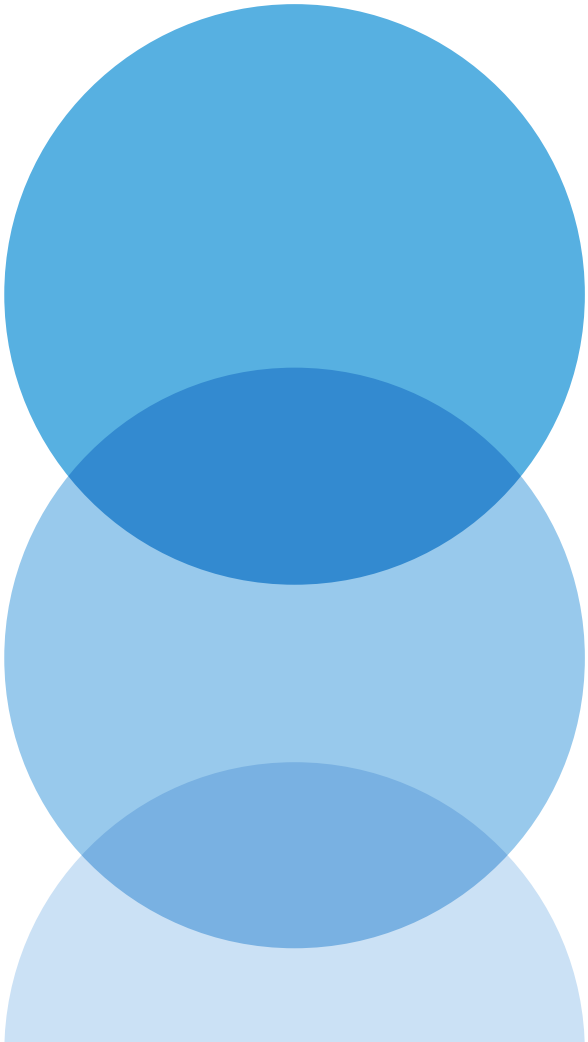
Marine noise pollution

INTERRUPTED SONG

The ocean is a world of nearly total darkness. This means that animals depend on their hearing, and not their vision, to survive. Whales and dolphins have evolved to interpret their surroundings through sound using echolocation. Dolphins use this to discover their habitat and to locate prey and predators, while whales use echolocation to communicate over long distances Today echolocation is under threat.

By Susannah Buchan / sbuchan@udec.cl
/ Photographs: Álvaro Hamamé / Illustrations: Andrés Calderón

foto. oliver sjostrom · Unsplash.com



Se ha comprobado que las ballenas emiten sonidos en forma de cantos y otros registros acústicos para comunicarse durante la crianza, el apareamiento y otras interacciones entre individuos, dado que son animales sumamente sociales. Específicamente, sus canciones son vocalizaciones de baja frecuencia que se escuchan a largas distancias, pudiendo comunicarse entre ellas a veces hasta varios cientos de kilómetros. Estos sonidos producidos por delfines y ballenas se estudian empleando hidrófonos, es decir, micrófonos subacuáticos.

Cantos de ballenas, coros de peces, lluvia cayendo sobre la superficie o erupciones de volcanes y terremotos submarinos, son algunos de los sonidos habituales en el ecosistema marino, pero esto ha cambiado. Cada vez es más frecuente escuchar sonidos producidos por el ser humano, como ruidos de barcos, construcciones submarinas, explosiones producto de la exploración petrolera y sonares en actividades militares, constituyendo lo que hoy conocemos como Contaminación Acústica Marina.

A nivel mundial sabemos que la contaminación acústica produce un estrés en las ballenas y enmascara sus vocalizaciones, lo que impediría su comunicación. Esto es un serio problema para las poblaciones ya muy reducidas luego de dos siglos de caza comercial. Asimismo, disminuye el "espacio de comunicación", en el cual un individuo se comunica con otro, lo cual reduce sus oportunidades de apareamiento y perjudica sus interacciones sociales.

En peces y crustáceos, en tanto, este problema interfiere en su comunicación, formación de cardúmenes y, posiblemente, en cómo hacen uso de su hábitat.

Desplegando Glider con hidrófono

UN CANTO PROPIO

Diversas investigaciones realizadas por el Centro de Investigación Oceanográfica COPAS Sur-Austral, han estudiado los cantos de las ballenas de la Patagonia chilena, que claramente no es solo una zona de alimentación, sino que también un área de comunicación importante para estos animales en peligro de extinción. El establecimiento de zonas marinas protegidas, libres de actividades ruidosas, y una buena planificación espacial de rutas marítimas y actividades humanas, son herramientas que sin duda pueden contribuir a la conservación de especies como las ballenas y otros cetáceos.

Pese a su bajo número, las ballenas son un componente clave en el ecosistema marino, debido a que su extraordinario tamaño implica un alto consumo de alimentos. Cambios en su abundancia pueden tener graves consecuencias en especies como el krill y en la dinámica alimentaria de los ecosistemas. Se sabe, además, que son importantes generadoras de fertilizantes que sustentan alta producción biológica en bahías y golfos.

Por esta razón, en abril 2018 COPAS Sur-Austral desarolló la campaña "Ballenas en Estuarios", liderada por la investigadora del centro Susannah Buchan, logrando monitorear en vivo, y por primera vez en Chile, la vocalización de ballenas azules y ballenas sei a través de un dispositivo denominado glider. El equipo, planeador submarino de pilotaje on-line, además de realizar grabaciones acústicas, logró recabar información sobre las condiciones oceanográficas del hábitat de estas especies, en la zona del Golfo Corcovado, al sur de Chiloé.

Los registros acústicos y estudios oceanográficos del Centro Copas Sur-Austral han permitido establecer que las ballenas azules que llegan a la Patagonia para alimentarse, a fines de verano y comienzos de otoño, son parte de una población que habita el Pacifico suroriental y migra hasta el Pacífico tropical cada año. Esta población mantiene un "canto" único que permite rastrearla.

La información del glider servirá, eventualmente, para entender los procesos que explican la distribución de ballenas azules y sei en la zona, y para descubrir qué factores inciden en la producción de su alimento en dichos sistemas estuarinos. El objetivo final es desarrollar futuras estrategias de conservación dada la escasez de estas especies a nivel mundial. Asimismo, el despliegue del glider representa la primera vez en Chile que se utiliza esta tecnología de monitoreo acústico en vivo, siendo el primer paso hacia un sistema de alerta acústico para advertir el tráfico marítimo sobre la presencia de ballenas. Esto permitirá a las embarcaciones reducir su velocidad cuando detecten ballenas, tal como lo hacen en el puerto de Boston, en EEUU, para reducir la contaminación acústica y el riesgo de colisiones fatales.

Más información: sbuchan@udec.cl

Equipo que participó en la Expedición de abril 2018

Infografía Contaminación Acústica

Research has shown that whales emit songs and other acoustic sounds to communicate during growth, mating, and other interactions, which is particularly important since whales are highly social animals. Whale songs are vocalized at low frequencies that can be heard over long distances, with whales at times communicating over hundreds of kilometers. The sounds created by dolphins and whales are studied using hydrophones, i.e. subaquatic microphones.

Whale songs, choirs of fish, rain falling on the surface, or undersea volcano eruptions and earthquakes are just some of the sounds common to the marine ecosystem. However, sounds made by man are becoming ever more frequent, such as the sounds of ships, underwater construction, explosions from petroleum exploration, and military sonar. All of these sounds make up what we now know as marine noise pollution.

On a global scale, we know that noise pollution causes stress in whales and conceals their calls, thus impeding communication. This is a serious problem for whale populations, which have already been greatly reduced through two centuries of commercial hunting. Likewise, noise pollution decreases the "space of communication" (i.e. the space in which individuals communicate), which ultimately limits mating opportunities and affects social interactions.

For fish and crustaceans, noise pollution interferes with communication, the formation of shoals and, possibly, habitat use.

A UNIQUE SONG

A number of studies conducted by the COPAS Sur-Austral Center for Oceanographic Research have investigated whale songs of the Chilean Patagonia. This zone is clearly not only important for feeding, but also for communication between whales, which are in danger of extinction. The establishment of marine protected areas, free of noisy activities, and the spatial planning of maritime routes and human activities are tools that, without doubt, can contribute to the conservation of species such as whales and other cetaceans.

Despite being low in numbers, whales are key components of the marine ecosystem. This is due to the large food consumption that their extraordinary size requires. Changes in the abundance of whales could have dire consequences on species such as krill, as well as on the food dynamics of ecosystems. It is also known that whales are important creators of fertilizer that sustain the high biological production of bays and gulfs.

These reasons led COPAS Sur-Austral to launch the campaign "Whales in Estuaries" in April 2018. This initiative was led by center researcher Susannah Buchan and resulted in the in vivo monitoring and, for the first time in Chile, vocalization of blue and sei whales through a "glider." This device, a submarine glider with online piloting, not only recorded acoustic communications; it was also able to collect information regarding the oceanographic conditions of the surrounding habitat, which was in proximity to the Corcovado Gulf south of Chiloe.

The sound recordings and oceanographic studies of the COPAS Sur-Austral Center have established that blue whales come to the Patagonia to feed at the end of summer, beginning of fall. These whales are part of a population that inhabits the southeastern Pacific Ocean and that migrates from the tropical Pacific each year. This population has a "unique song" that permits tracking.

The information provided by the glider will, eventually, be used to understand the processes that explain the distributions of blue and sei whales in the area, as well as to discover the factors that trigger food production in the respective estuary systems. The final objective is to develop future conservation strategies that will protect this already globally scarce species. Likewise, the deployment of the glider represents the first time that such technology is being used in Chile to alert marine traffic to the presence of whales. This will allow ships to reduce their speed when whales are detected, as is already done for the US port of Boston. This measure will additionally reduce noise pollution and risks for fatal collisions.

Susannah Buchan

More information: sbuchan@udec.cl

Ballena Sei en Golfo Corcovado

Foto. Sven Scheuermeier / Unsplash.com

ALBUM FOTOGRÁFICO

¡EL MAR TIENE HONGOS!

En la última década, comenzamos a estudiar la presencia de hongos en el ambiente marino, reconocer su abundancia y composición en diversas regiones del océano y revelar nuevos aspectos de su ecología previamente ignorados. Echémosles un vistazo microscópico.

Por Marcelo Gutiérrez y Silvio Pantoja / magutier@udec.cl /
Fotografías Gentileza de COPAS Sur-Austral

Los microbios son los organismos más abundantes de la biósfera, y en el océano su actividad puede modificar las propiedades químicas del agua y los sedimentos. En el ambiente marino, en tanto, recién en los años ochenta se demostró la importancia de las bacterias en el ciclo del carbono, y a principios de los noventa la de las arqueas, que también tienen funciones clave en los ciclos de los elementos.

En Chile, se ha descubierto la presencia de hongos en ambientes tan heterogéneos como el océano abierto, zonas de surgencia, estuarios, fiordos con influencia glacial, aguas con bajo contenido de oxígeno y el océano profundo. Entre las funciones que hemos logrado atribuirles, se encuentran la degradación de polímeros orgánicos, que confirma su rol de descomponedores, y el parasitismo sobre fitoplancton, que tiene implicancias en el control de algunas poblaciones de microalgas. Finalmente, hemos logrado identificar propiedades de hongos con potencial uso biotecnológico.

Más información: magutier@udec.cl

ALBUM FOTOGRÁFICO

FUNGI OF THE SEA!

Research on marine fungi within the last decade has revealed the abundance and composition of these microbes in diverse oceanic regions, revealing new ecological aspects that were previously ignored. Let's take a microscopic look!

By Marcelo Gutiérrez and Silvio Pantoja / magutier@udec.cl / Photographs kindly provided by COPAS Sur-Austral

Microbes are the most abundant organisms in the biosphere. In the ocean, microbe activity can modify the chemical properties of water and sediments. Bacterial microbes were only just recognized in the 1980s for their importance in the carbon cycle, while archaea microbes were found key to elemental cycles in the early 1990s.

In Chile, fungal microbes have been discovered in a diversity of marine environments, including the open ocean, upwelling zones, estuaries, glacial fjords, low-oxygen waters, and the deep ocean. The functions so far attributed to marine fungi include degrading organic polymers, which confirms their role as decomposers, and parasitizing phytoplankton, which has implications on the control of some microalgae populations. Finally, we have been able to identify fungal properties with potential applications in biotechnology.

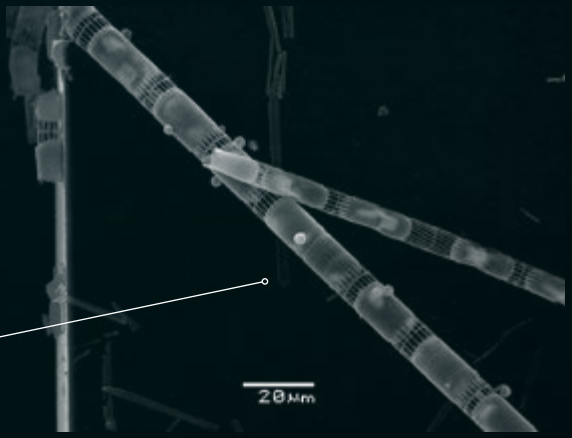
More information: magutier@udec.cl

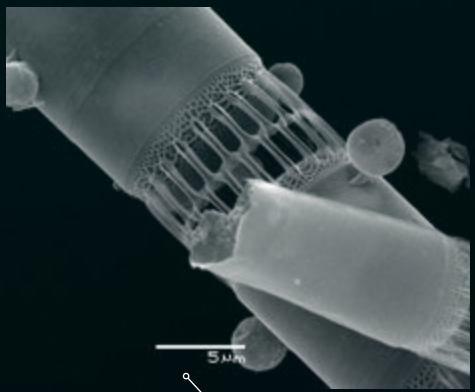
Los hongos filamentosos forman redes de hifas conocidas como micelio, encargado del transporte de los nutrientes y por ende el crecimiento. Técnica: Microscopía de epifluorescencia. Muestra: agua de mar frente a Concepción. (Fotografía Marcelo Gutiérrez).

Filamentous fungi form hyphal networks, known as mycorrhiza, responsible for nutrient transport and, therefore, growth. Technique: Epifluorescence microscopy. Sample: Water from the Concepción seafront. (Photograph Marcelo Gutiérrez).

Algunos grupos de hongos como los quítridos son capaces de parasitar diatomeas marinas. Técnica: Microscopía electrónica de barrido. Muestra: quítridos parasitando Skeletonema (género de diatomeas) en el Sistema de Corriente de Humboldt frente a Chile (Fotografía Ana María jara).

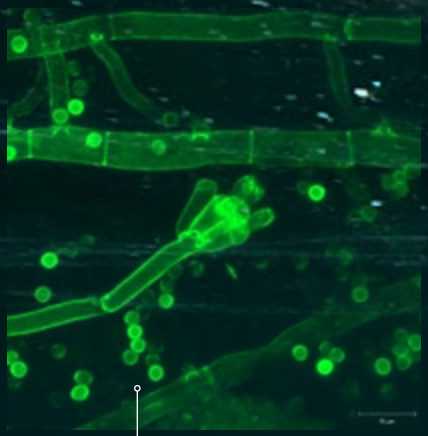
Some groups of fungi, such as chytrids, can parasitize marine diatoms. Technique: Scanning electron microscopy. Sample: Chytrids parasitizing Skeletonema (diatom genus) in the Humboldt Current System off the coast of Chile (Photograph Ana María Jara)





Los quítridos parásitos crecen adosados a sus huéspedes hasta que sus esporangios alcanzan la madurez y liberan esporas flageladas capaces de colonizar nuevas diatomeas. Las zoosporas de quítridos son una rica fuente alimenticia para zooplancton. Técnica: Microscopía electrónica de barrido. Muestra: Sistema de Corriente de Humboldt frente a Chile (Fotografía Ana María jara)

Chytrid parasites grow attached to their hosts until their sporangia reach maturity and flagellated spores able to colonize new diatoms are released. The zoospores of chytrids are a rich food source for zooplankton. Technique: Scanning electron microscopy. Sample: Humboldt Current System off the coast of Chile (Photograph Ana María Jara).

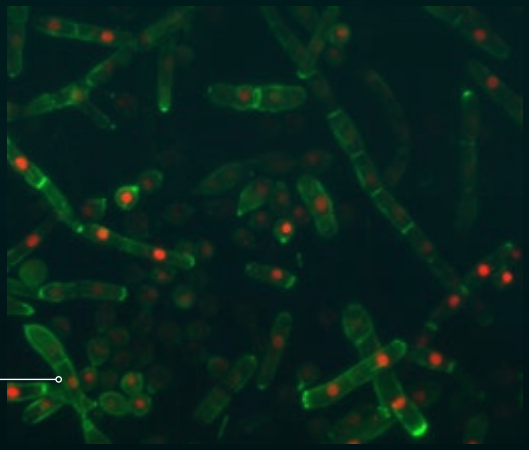


El éxito de los hongos se debe a su capacidad de colonizar rápidamente ambientes favorables para su crecimiento. La liberación de una gran cantidad de esporas es fundamental para su estrategia de crecimiento. Técnica: Microscopía confocal. Muestra: Cepas de hongos aislados desde el océano costero frente a Chile (Fotografía Jeanette Vera).

The success of fungi is due to their ability to rapidly colonize environments favorable to their growth. The massive release of spores is fundamental for this growth strategy. Technique: Confocal microscopy. Sample: Fungal strains isolated from the ocean off the coast of Chile (Photograph Jeanette Vera).

Las hifas pueden presentar tabiques denominados septas que separan el material citoplasmático, al interior de las hifas se encuentra también el núcleo con el material genético. Técnica: Microscopía confocal. Muestra. Cepas de hongos aislados desde el océano costero frente a Chile (Fotografía Jeanette Vera).

Hypha can be partitioned into septa. Septa separate cytoplasmic material from the hyphal nucleus, which contains genetic material. Technique: Confocal microscopy. Sample: Fungal strains isolated from the ocean off the coast of Chile (Photograph Jeanette Vera).



Las esporas de hongos son contenidas en estructuras llamadas esporangios, que son un carácter distintivo a nivel taxonómico. Técnica: Microscopía confocal. Muestras: Cepas de hongos aislados desde el océano costero frente a Chile (Fotografía Jeanette Vera).

Fungal spores are contained within structures called sporangia, which have distinctive taxonomic traits. Technique: Confocal microscopy. Samples: Fungal strains isolated from the ocean off the coast of Chile (Photograph Jeanette Vera).

Una de las ventajas que representa la presencia de filamentos para los hongos, es que éstos pueden ampliar su radio de acción para la obtención de nutrientes, los que pueden ser obtenidos desde zonas distantes de las áreas de crecimiento activo de su micelio. En el ambiente terrestre de filamentos puede extenderse por kilómetros, en el océano esta característica puede representar una ventaja en los sedimentos. Técnica: Microscopía confocal. Muestra: Cepas de hongos aislados desde el océano costero frente a Chile (Fotografía Jeanette Vera).

Fillaments provide a key advantange for fungi - they expand the radius in which nutrients can be obtained. Fillaments can gather nutrients from zones distant to the area of active mycelial growth. On land, fillaments can extend for kilometers, and in the ocean, this trait can be advantageous in sediments. Technique: Confocal microscopy. Sample: Fungal strains isolated from the ocean off the coast of Chile (Photograph Jeanette Vera).

Expedición Atacamex

OCHO MIL METROS DE VIAJE SUBMARINO

En sus "20.000 Leguas de Viaje Submarino", Julio Verne verbaliza la inquietud que, desde los albores del conocimiento, el ser humano ha albergado en torno a los secretos que esconden las profundidades de nuestros océanos. ¿Cómo es el océano profundo? ¿Cómo prolifera la vida en las mayores profundidades? ¿Es realmente un hábitat tan tranquilo y silencioso como lo imaginamos? En definitiva, ¿Cuáles son las condiciones de vida en el océano ultra-profundo? A principio de 2018 nos acercamos a develar algunos de estos secretos.

Por Aida Granell R. /aida.granell@imo-chile.cl
/ Fotografías: Andrés Lama

Atacamex Expedition

AN 8,000 METER SUBMARINE JOURNEY

In 20,000 Leagues Under the Sea, Jules Verne gave voice to mankind's immemorial curiosities regarding the hidden secrets of the ocean depths. How deep is the ocean? How does life survive at the greatest depths? Is it really the calm, silent habitat we imagine? In essence, what is life like at the greatest depths of the ocean? At the beginning of 2018, we came closer to unlocking some of these secrets.

By Aida Granell R. /aida.granell@imo-chile.cl
/ Photographs: Andrés Lama

Foto. Uriel Soberanes/ Unsplash.com

Profesionales IMO y personal de la Armada de Chile subiendo el Lander al buque.

"El mar es la gran reserva de la naturaleza. El mundo, por así decirlo, comenzó en el mar, y quién sabe si no terminará en él. En él está la tranquilidad suprema. El mar no pertenece a los déspotas. En su superficie, aún pueden ejercer sus inicuos derechos, pelearse, devorarse y transportar todos los horrores terrestres, pero a treinta pies de profundidad, su poder cesa, su influencia se extingue y su imperio desaparece."

-Julio Verne, "20.000 Leguas de Viaje Submarino"

"The sea is nature's vast reserve. It was through the sea that the globe as it were began, and who knows if it will not end in the sea! Perfect peace abides here. The sea does not belong to despots. On its surface immoral rights can still be claimed, men can fight each other, devour each other, and carry out all earth's atrocities. But thirty feet below the surface their power ceases, their influence fades, their authority disappears."

-Julio Verne, 20,000 Leagues Under the Sea

Pez carnívoro, conocido como "Pez Pescador"

La exploración de los océanos en general, y el estudio del fondo marino en particular, ha sido una tarea compleja y costosa, tan sólo comparable a la dificultad que comporta una misión espacial. Esto explica –en gran medida- que actualmente el ser humano conozca más acerca de los cielos que de los océanos. Sin embargo, el desarrollo y acceso a novedosa tecnología de punta permite que, progresivamente, los oceanógrafos sean capaces de explorar este -hasta ahora- desconocido e inhóspito hábitat.

En este contexto, el Instituto Milenio de Oceanografía (IMO), centrado desde sus orígenes en la investigación de los ecosistemas marinos de aguas abiertas y profundas, se embarcó en febrero de 2018 rumbo a las costas de Antofagasta, en el marco de la expedición científica denominada "Atacamex", con el propósito de explorar la Fosa de Atacama. Ésta, la más extensa del planeta, fue investigada desde el buque científico AGS-61 "Cabo de Hornos" de la Armada de Chile; plataforma que permitió continuar en altamar con el estudio de los ambientes localizados en las costas chilenas, y que se erigen como una suerte de última frontera natural del país austral.

AUDACIA

En dicha oportunidad, el grupo de científicos, en su mayoría chilenos, fue liderado por el académico del Departamento de Oceanografía de la Universidad de Concepción (UdeC) y Director del IMO, el Dr. Osvaldo Ulloa, contando además con la colaboración del ingeniero estadounidense Kevin Hardy, especializado en la creación de vehículos submarinos autónomos, como los que acompañaron al cineasta James Cameron en su descenso a la Fosa de las Marianas. Hardy, trabajó con los científicos chilenos en el diseño y construcción del equipo que conseguiría marcar un antes y un después para la oceanografía chilena.

Para el desafío de descender hasta las profundidades de dicha fosa, se requería de tecnología de vanguardia de relativo bajo costo, que pudiese hacer frente a los distintos obstáculos, especialmente aquel

relacionado con las altas presiones existentes a esos niveles. Para ello, Hardy ideó un nuevo y compacto Lander –vehículo autónomo, no tripulado, de caída libre y sin ningún tipo de amarre con la embarcación- que fue bautizado con el nombre de Audacia. Para sus operaciones, el citado vehículo contó con una cámara de alta resolución, botellas para la recolección de muestras de agua, un brazo capaz de capturar diversas especies marinas y varios sensores electrónicos.

Tras varias inmersiones, Audacia consiguió posarse en el fondo de la fosa, a una profundidad récord de 8.081 metros, situando así a la oceanografía chilena en la frontera de la exploración mundial de los océanos. Gracias a ello, se ha conseguido recabar valiosa información en torno a las propiedades físicas, químicas y biológicas de la columna de agua, desde sus capas más superficiales hasta las más profundas; además de fotografiar y capturar organismos propios del fondo marino ultra-profundo.

Paralelamente, y junto al hito histórico que supuso la hazaña de llegar por primera vez al fondo de la Fosa de Atacama, se marcó un nuevo récord al conseguir recolectar muestras de la fauna de la columna de agua a más de 5.000 metros de profundidad. Para este fin y liderados por el Dr. Rubén Escribano, académico del Departamento de Oceanografía de la UdeC y Director Alterno del IMO, se utilizó un novedoso equipo, único en el Hemisferio Sur, capaz de operar a estas profundidades sin mayores contratiempos. Se trata de la multired de gran tamaño denominada "MOCNESS", compuesta por una serie de compartimentos que se abren y cierran mediante mecanismos que se accionan con señales electro-acústicas, y que permite recolectar muestras de plancton a distintas profundidades, lo cual resulta fundamental para conocer la diversidad y distribución de dichos organismos.

Todo este material de carácter inédito constituye un luminoso aporte a la hora de dilucidar cómo y bajo qué condiciones se desarrolla y prolifera la vida en el fondo marino, hábitat en el que, pese a sus condiciones extremas, tiene lugar una intensa actividad biológica y conviven una gran diversidad de especies, la mayoría de ellas aún desconocidas para la ciencia.

Más información:
osvaldo.ulloa@imo-chile.cl

Los tres líderes de "Atacamex". A la izquierda el ingeniero estadounidense Kevin Hardy; en el centro, el Director del IMO, Dr.Osvaldo Ulloa; y a la derecha el Director Alterno del IMO, Dr. Rubén Escribano.

Investigadores de IMO realizando los primeros análisis de las muestras recolectadas

Ocean exploration in general, and study of the seabed in particular, is a complex, expensive task that is only comparable in difficultly to the endeavor of space exploration. This largely explains why mankind today knows more about the heavens than the oceans. Nevertheless, the development of and access to cutting-edge technology has allowed oceanographers to progressively explore the yet unknown and inhospitable corners of this habitat.

It is within this context that the Millennium Institute in Oceanography (IMO, Spanish acronym) has, since its foundation, centered investigative efforts on open-sea and deep marine waters. In February 2018, IMO embarked on the Atacamex scientific expedition, the purpose of which being to explore the Atacama Trench off the coast of Antofagasta. This, the longest trench in the world, was investigated from the deck of the Cabo de Hornos AGS-61 scientific vessel of the Chilean Navy. This vessel allowed research beginning on environments along the Chilean coast to be continued on the high sea. These environments luckily form the final frontier of Chile's Austral limit.

AUDACITY

The expedition team, mostly Chilean scientists, was led by Dr. Osvaldo Ulloa, IMO Director and instructor for the Department of Oceanography at the Universidad de Concepción (UdeC). The group also counted on collaboration with Kevin Hardy, a US engineer who specializes in the creation of autonomous submarine vehicles such as those used by movie director James Cameron to descend into the Marianas Trench. Hardy worked with the team to design and construct an exploration vessel that would ultimately mark the dawn of a new era in Chilean oceanography.

The challenge of descending into the depths of the Atacama Trench required a relatively low-cost, cutting-edge technology that could handle distinct obstacles, especially as related to the high pressures of deep sea exploration. For this, Hardy designed a new, compact lander – an autonomous, unmanned, freefall vehicle able to operate without any kind of tether to the surface vessel. This lander, christened Audacia, was equipped with a high-resolution camera, bottles to collect water samples, an arm able to capture a number of marine species, and various electronic sensors.

Following numerous dives, Audacia was able to position itself on the floor of the trench. At a record depth of 8,081 meters, this achievement places Chilean oceanography among the leaders in ocean exploration globally. Thanks to this expedition, the Chilean team was able to collect valuable information regarding the physical, chemical, and biological properties of the water column, from the surface of the sea to the greatest depths. Additionally, ultra-deep sea creatures were photographed and captured.

Complementary to the feat of reaching the Atacama Trench floor, a new record was also broken in relation to collecting fauna in the water column at depths greater than 5,000 m. This task was overseen by Dr. Rubén Escribano, instructor at the UdeC Department of Oceanography and IMO Alternate Director. New equipment, unique to the Southern Hemisphere, was used to operate at these depths without major setbacks. The employed Multiple Opening/Closing Net and Environmental Sensing System (MOCNESS) was comprised of a series of compartments that opened and closed through mechanisms triggered by electroacoustic signals. MOCNESS allowed Dr. Escribano and his team to collect plankton samples at different depths, a key achievement towards understanding the diversity and distribution of these organisms.

Poliqueto Pelágico (Gusano anélido marino)

Both the Atacamex Expedition and MOCNESS are groundbreaking in their contributions to elucidating how and under what conditions life exists and flourishes at the greatest ocean depths. Despite extreme conditions, this habitat is host to intense biological activity and a wide diversity of species, the majority of which are still unknown to science.

More information:
osvaldo.ulloa@imo-chile.cl

El poder de la información científica

En los últimos años se ha evidenciado la falta de acceso a información científica relevante que ayude a la conservación de los recursos marinos y del océano. Fue así como en 2017 nació el Centro de Datos Oceanográficos y Meteorológicos, CDOM (cdom.cl), iniciativa impulsada por COPAS Sur-Austral en colaboración con el Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), cuyo fin es optimizar la disponibilidad de datos que permitan mejorar el conocimiento e interpretación de los fenómenos oceanográficos y meteorológicos que ocurren en costas nacionales.

Con la creación de CDOM buscamos contar con una plataforma en línea y gratuita que permita acceder a información de utilidad cotidiana sobre el ambiente marino, de forma centralizada, con datos recolectados tanto por COPAS Sur-Austral como por otras instituciones académicas y gubernamentales. CDOM está abierta a instituciones que mantienen equipamiento desplegado a lo largo de Chile y que quieran contribuir con sus datos a CDOM, lo que ha permitido ampliar gradualmente la cobertura espacial y temporal de datos oceanográficos y meteorológicos.

En los próximos meses reincorporamos a CDOM la boya oceanográfica ubicada en el Canal Puyuhuapi, Región de Aysén. Esta plataforma de observación está siendo reacondicionada con equipos de última generación, entre ellos el Imaging FlowCytoBot, un citómetro de flujo sumergible que permite capturar imágenes en alta resolución de partículas microscópicas, como fitoplancton, lo que permitirá contribuir a futuros sistemas de alerta temprana de floraciones algales nocivas, también conocida como marea roja, ya que estará transmitiendo datos casi en tiempo real.

El desafío futuro de CDOM considera ampliar la cobertura geográfica, incluir más datos relevantes y perfeccionar su diseño facilitando el acceso a los contenidos, con lo cual contribuiremos más eficazmente al desarrollo y transferencia de conocimiento científico y tecnológico en Chile. Es decir, una plataforma de excelencia que sea útil para comunidades costeras marinas que realizan y dependen de actividades económicas y recreacionales además de la comunidad científica y los tomadores de decisiones.

Esperamos que la inversión del Estado en las plataformas de observación (boyas, estaciones meteorológicas) persevere y se extienda a su mantención y renovación, única estrategia que permitirá disponer de información, prever y tomar decisiones ante escenarios de riesgo asociados a la variabilidad y el cambio climático y sus efectos sobre las comunidades costeras.

Dr. Diego Narváez
Investigador de COPAS Sur-Austral
Coordinador de CDOM
diegonarvaez@udec.cl

The power of scientific information

Recent years have revealed a lack of access to relevant scientific information that would aid in the conservation of marine resources and the ocean. To address this, the Center for Oceanographic and Meteorological Data (CDOM, Spanish acronym; cdom.cl) was founded in 2017 through a COPAS Sur-Austral initiative in collaboration with the Center for Advanced Research in Arid Zones (CEAZA, Spanish acronym). The aim of CDOM is to optimize data availability to improve the knowledge and interpretation of oceanographic and meteorological phenomena along the Chilean coast.

With the creation of CDOM, we aim to have a free, centralized online platform that allows access to common-use information in the marine environment. This platform provides data collected by COPAS Sur-Austral as well as other academic and governmental institutions. CDOM is open to institutions that maintain equipment deployed across Chile and that want to contribute with their data. This has allowed for a gradual expansion of oceanographic and meteorological data in regards to coverage area and time.

In the next months, CDOM will reincorporate an oceanic buoy in the Puyuhuapi Channel in the Aysen Region. This observation platform is being refitted with the latest generation of equipment, which includes Imaging FlowCytoBot, a submergible flow cytometer able to capture high-resolution images of microscopic particles such as phytoplankton. Due to a nearly real-time transmission of data, this instrument will contribute to future early-alert systems for harmful algae blooms, also known as red tide.

The future challenges of CDOM consider expanding geographic coverage, including more relevant data, and perfecting platform design to facilitate content access, the aim of which being to contribute to more efficient development and the transfer of scientific and technological knowledge in Chile. In other words, we will create a platform of excellence useful to the scientific community, decision makers, and coastal marine communities that rely on marine-related commercial and recreational activities.

We hope that State investment in observation platforms (e.g. buoys, meteorological stations) continues and extends to instrument maintenance and renovation. This is the only strategy to ensure the availability of information needed to predict and make decisions regarding variability and climate-change risks, as well as the effects thereof on coastal communities.

Dr. Diego Narváez
COPAS Sur-Austral Researcher
CDOM Coordinator
diegonarvaez@udec.cl

I+D+i
EN BREVE

Cumbre de la Red Chilena de Educación y Divulgación de la Astronomía se realizó en la UdeC

Profesores, investigadores y divulgadores de ciencia protagonizaron en septiembre, el cuarto encuentro de la Red Chilena de Educación y Difusión de la Astronomía, realizado en la Universidad de Concepción y en el Cicat. Durante las tres jornadas se abordaron nueve ejes temáticos: Políticas Públicas; Educación; Divulgación; Medios y difusión; Mujeres y STEAM; Astroturismo; Astronomía de Chile al mundo; Mitos y ciencias; y Eclipses solares Chile, 2019 y 2020. Las actividades incluyeron charlas y conferencias, una feria astronómica en el Foro de la Universidad de Concepción; Talleres participativos; y una Noche de estrellas.

Chilean Summit for Astronomical Education and Outreach held at UdeC

Professors, researchers, and science communicators were the protagonists in September, when the fourth Chilean Summit for Astronomical Education and Outreach was held at the Universidad de Concepción and CiCAT. Over the course of three days, new subjects of discussion were addressed: Public Policies; Education; Outreach; Media and Broadcasting; Women in STEM; Astrotourism; Astronomy from Chile to the world; Myths and Science; and the 2019 and 2020 eclipses in Chile. Activities included talks and seminars, an astronomical fair in the Universidad de Concepción Forum, participatory workshops, and a night of stargazing.

Torneo de Emprendimiento Tecnológico, TETBiobío seleccionó a sus tres ganadores

Después de un año de competencia, el Torneo de Emprendimiento Tecnológico UdeC - INACAP, eligió a sus 3 ganadores: Cicla, Remora y Truebalance. La iniciativa, impulsada por la Universidad de Concepción y co-ejecutado por INACAP Concepción - Talcahuano, contó con el financiamiento de Corfo y la participación de las empresas Essbio, Masisa, Camanchaca y Everis.

Biobío Technological Entrepreneurship Tournament selects three winners

After a year of competition, the UdeC-INACAP Technological Entrepreneurship Tournament selected its three winners: Cicla, Remora, and Truebalance. The initiative, led by the Universidad de Concepción and executed in conjunction with INACAP Concepción-Talcahuano, is financed by Corfo and includes participation by Essbio, Masisa, Canchaca, and Everis.

Invasiones Marinas

LA AMENAZA FANTASMA

Por la extensa costa chilena transitan silenciosamente cientos de especies, muchas de ellas de orígenes lejanos o desconocidos. Es por eso que en un esfuerzo conjunto entre investigadores del Laboratorio de Estudios Algales (ALGALAB) y de Invasiones Biológicas (LIB) de la UdeC, se plantearon crear un catálogo histórico de macro algas marinas exóticas, para informar, a la comunidad científica y a los encargados de la protección y manejo de los recursos marinos, sobre la presencia de incómodas visitas que se mueven casi desapercibidamente en el mar.

Por David Uribe / diuribe@udec.cl / Fotografías: Erasmo Macaya

---

Marine Invasions

THE GHOST THREAT

Hundreds of species silently move along the coast of Chile. Many are of foreign or unknown origins. This is why the UdeC Laboratories of Algae Research and Biological Invasions joined together to create a historical catalogue of exotic marine macroalgae for the scientific community and for leaders in the protection and management of marine research. This catalogue provides insights into the inconvenient visitors that move almost imperceptibly across the sea.

By David Uribe / diuribe@udec.cl / Photographs: Erasmo Macaya

Catorce especies de macro algas exóticas fue el resultado de la investigación de Cristóbal Villaseñor Parada, doctorado de nuestra universidad, y secundado por María Eliana Ramírez, Erasmo Macaya Horta y Aníbal Pauchard Cortés. El trabajo trajo como resultado además la identificación de otras tres especies que, siendo nativas a la costa chilena, han sido introducidas en sectores fuera de su rango natural de distribución. En este listado, una de las principales amenazas es la especie Codium fragile subsp. fragile, una alga verde invasora que se ha detectado a lo largo de gran parte de la costa chilena y que puede crecer sobre Gracilaria chilensis, el famoso Pelillo, única especie de macro alga que se cultiva a nivel masivo en Chile. "Codium genera un impacto negativo, ya que aumenta los costos debido al tiempo que se debe invertir en limpiar el pelillo"", señala el Dr. Erasmo Macaya, de AlgaLab de la Universidad de Concepción, quien sitúa a este especie en el "top five" de algas invasoras a nivel global.

La especie más dañina de alga invasora en el mundo, es la Cualerpa taxifolia, llamada "Alga asesina", por el daño ocasionado en los ecosistemas marinos particularmente en el Mediterráneo. El alga presenta sustancias químicas tóxicas para defenderse de sus potenciales depredadores. "Afortunadamente, es muy difícil que esta especie pueda llegar a las costas chilenas, debido a las barreras que proporcionan las bajas temperaturas de nuestra aguas, sin embargo, en ocasiones basta que un trozo de alga llegue arrastrada por una embarcación o estructura de cultivo para que deje esporas y se disemine por el mar, sin que nos demos cuenta", alerta el Dr. Macaya.

En el Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB), de la Facultad de Ciencias Forestales, se trabaja diariamente en el control de especies invasoras, principalmente terrestres y que se pueden detectar a simple vista por cualquier ser humano, como es el caso del arbusto Aromo Acacia dealbata, o los castores en la región de Aysén que van dejando huellas del daño que provocan, una vez que colonizan un área a la que han llegado sin que los inviten.

En el caso de la detección del potencial invasor de una macro alga, ha supuesto un desafío mucho más complicado de lo habitual, dada la complejidad que supone visualizar sus daños. "Los organismos marinos vivos invasores tienden a pasar inadvertidos porque el océano está conectado, por lo que se hace difícil determinar qué es nativo y qué es introducido. Y el otro gran problema, es que los organismos marinos son más difíciles de detectar que los terrestres", señala el Dr. Aníbal Pauchard, director del Laboratorio de Invasiones Biológicas UdeC.

Alga Invasora Codium fragile Sur de Chile

ACCIÓN HUMANA

La investigación impulsada por Cristóbal Villaseñor, consistió en una revisión bibliográfica del registro de organismos marinos que se han introducido en la costa de Chile. Depurando catastros realizados con anterioridad, e incorporando reportes más recientes, se pudo determinar que la distribución de las macroalgas exóticas a lo largo de la costa no es homogénea, sino que se concentra en los sectores cercanos a los puertos y centros de cultivos de peces, moluscos y algas.

El estudio permitió determinar que la introducción de organismos marinos se remite en general a unos 60 años atrás, salvo el Codium, que se reporta por primera vez en nuestras costas antes del año 1900. "Uno de los resultados más notables de esta investigación, es que estas especies invasoras (tanto animales, como vegetales) están muy asociado a puertos y zonas de cultivo de organismos marinos. Este tema es muy importante porque Chile ha experimentado un creciente desarrollo de la acuicultura, y los cultivos seguirán expandiéndose, seguirá aumentando el flujo de barcos, por lo que es altamente probable que cada vez lleguen más especies, y hay que estar alertas antes de que puedan convertirse en una crisis ambiental más grande" concluye el Dr. Pauchard.

Más información:
emacaya@oceanografia.udec.cl y **pauchard@udec.cl**

Alga Gracilaria chilensis Pelillo Norte Chile

Fourteen exotic species of macroalgae were identified as the result of research led by Cristóbal Villaseñor Parada, UdeC doctoral student, and aided by María Eliana Ramírez Erasmo Macaya Horta, and Aníbal Pauchard Cortés. This project also resulted in the identification of three other species that, while native to the Chilean coast, have been introduced to sectors outside of their natural range of distribution. In this list, one of the primary threats is Codium fragile subsp. fragile, an invasive green alga that has been detected along a large part of the Chilean coast. This species can grow on Gracilaria chilensis (aka Pelillo), which is the only macroalgae species farmed on a massive scale in Chile. "Codium has a negative impact. It increases costs [related to algae farming] due to the time needed to clean the pelillo," indicates Dr. Erasmo Macaya, of the UdeC Laboratory of Algae Research. Dr. Macaya places Codium among the top-five most invasive algal species worldwide.

The most harmful invasive alga globally is Cualerpa taxifolia, also termed the "algae assassin" due to the damage it has caused in marine ecosystems, particularly in the Mediterranean. This alga presents chemical toxic substances to defend against potential predators. "Fortunately, the arrival of this species to the Chilean coast is impeded by the barrier provided by our cold waters. However, sometimes all it takes is for a piece of algae to be dragged in by a boat or farming structure for spores to be introduced and disseminate across the sea, often without us even realizing," says Dr. Macaya with concern.

In the Laboratory of Biological Invasions, of the Faculty of Forestry Sciences, work is conducted daily on the control of invasive species. Focus is primarily given to terrestrial species that can be detected on sight by any human, such as is the case with the acacia shrub Acacia dealbata. Likewise, beavers in the Aysén Region leave obvious signs of the damage they cause after colonizing an area they haven't been invited to.

Detecting a potentially invasive macroalgae is a much larger challenge than normal due to the difficulty in detecting damage. "Live invasive marine organisms tend to pass unnoticed because the entire ocean is connected, making it more difficult to determine what species are native and introduced. The other big problem is that

marine organisms are more difficult to detect than their terrestrial counterparts," indicates Dr. Aníbal Pauchard, Director of the UdeC Laboratory of Biological Invasions.

HUMAN INTERVENTION

Cristóbal Villaseñor led a literature review of records of marine organisms that have been introduced to the coast of Chile. Taking into account prior catastrophes and incorporating more recent reports, it was determined that the distribution of exotic macroalgae along the coastline is not homogenous. Rather, distribution is concentrated in sectors close to ports and centers farming fish, mollusks, and algae.

The study further determined that the introduction of marine organisms generally occurred some 60 years ago, excepting Codium, which was first reported along the Chilean coastline before 1900. "One of the most interesting results of our research was that invasive species, both animals and plants, are highly associated with ports and centers that farm marine organisms. This subject is very important because Chile is seeing increasing growth in aquaculture. As the farms continue to expand, the flow of ships will grow, meaning that it is highly probable that more species will arrive. We have to be alert so that this does not become a larger environmental crisis," concludes Dr. Pauchard.

More information:
emacaya@oceanografia.udec.cl
y ***pauchard@udec.cl***

Alga Invasora Undaria Foto costas Nueva Zelanda

Un presente plástico y desechable

Todos los plásticos que el hombre ha manufacturado en su historia están aún en nuestros ecosistemas. Quizás en fragmentos más pequeños, pero esta es la impactante verdad. En los últimos años, nos ha inquietado evidenciar que desde la cumbre del Everest al fondo marino, desde los trópicos a la Antártica, y en especies como choritos, ostras, cangrejos, peces, tortugas, aves marinas y ballenas, hemos encontrado trozos de plástico.

Los polímeros (plásticos) son materiales de excepcionales propiedades: durables, resistentes a ácidos y bases fuertes, muy maleables y de diversos colores, que han permitido grandes avances en Medicina, Aeronáutica, tecnología y en general para la humanidad.

Sin embargo, el abuso de este material nos ha llevado al escenario actual. Miles de toneladas de plástico desechable llegan a diario a vertederos alrededor del mundo, donde por la acción de los vientos, radiación solar, lluvia, y animales carroñeros, son fragmentados y eventualmente transportados a ríos, lagos y luego a nuestros océanos.

Los fragmentos más livianos flotan, mientras que los más pesados se hunden y se integran a los sedimentos. En ambos casos, pueden ser filtrados por moluscos y confundidos por alimento por peces, crustáceos, aves, tortugas y cetáceos. Muchos de estos organismos son alimento de otros, y así pueden llegar a atunes, tiburones, lobos de mar e incluso a nuestros platos. De hecho, recientes estudios han encontrado pequeños trozos de plásticos en productos del mar como la sal.

Los efectos de estos plásticos en nuestra fauna son variados. Por ejemplo, aves y cetáceos han muerto luego de que éstos hayan bloqueado su tracto intestinal, o bien, dado que el plástico es indigestible, los animales no pueden extraer energía de él, provocando un gasto extra de energía lo que en el largo plazo merma su población.

Investigación de nuestro Laboratorio de Fisiología Animal Comparada con colaboradores nacionales e internacionales, ha permitido comenzar a cuantificar cuánto plástico hay en nuestros ecosistemas, y comprender sus efectos a nivel individual, poblacional y en la cadena trófica. Solo con esfuerzos colaborativos esperamos lograr comprender la dinámica y efectos de contaminantes plásticos en nuestros ecosistemas, con la esperanza de que dicho conocimiento estimule cambios en políticas públicas y en nuestros hábitos de consumo.

Dr. Mauricio Urbina Foneron
Profesor de Fisiología Animal Comparada
Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas
Universidad de Concepción
mauriciourbina@udec.cl

A plastic and disposable reality

All of the plastics that man has manufactured in history are still in our ecosystems. Perhaps in smaller fragments, but this is the harsh truth. In recent years, we have unfortunately evidenced that pieces of plastic can be found from the peaks of Everest to the depths of the sea, from the tropics to Antarctica, and in species such as Chilean mussels, oysters, crabs, fish, turtles, marine birds, and whales.

Polymers (i.e. plastics) are materials with exceptional properties: durability, resistance to strong acids and bases, very malleable, and a diversity of colors. These traits have allowed for significant advances in medicine, aeronautics, technologies and, in general, humanity.
However, abuse of this material has led us to the current reality. Thousands of tons of disposable plastics arrive daily to dumps around world, where the actions of winds, solar radiation, rain, and scavenger animals result in plastics becoming fragmented and, eventually, transported to our rivers, lakes, and ocean.

The lightest fragments float, whereas the heaviest sink and integrate into sediments. In both cases, they can be filtered by mollusks and confused for food by fish, crustaceans, birds, turtles, and cetaceans. Many of these organisms are the food of others, meaning that plastics can affect tuna, sharks, seals, and even our dinner plates. In fact, recent studies have found small pieces of plastic in ocean products such as salt.

The effects of these plastics on our fauna are diverse. For example, birds and cetaceans have died after having their intestinal tract blocked by plastic. Likewise, since plastic is indigestible, animals cannot extract energy from it, meaning extra energy expenditure that, in the long-term, decreases populations.
Research by our Laboratory of Comparative Animal Physiology, together with national and international collaborators, has allowed us to begin quantifying how much plastic is in our ecosystems and understanding the effects of this on individuals, populations, and the food chain. Only through collaborative efforts can we hope to understand the dynamics and effects of contaminating plastic particles on our ecosystems, with the hope being that such information will result in changes to public policy and in our consumer habits.

Dr. Mauricio Urbina Foneron
Professor of Comparative Animal Physiology
Department of Zoology, Faculty of Natural and Oceanographic Sciences
Universidad de Concepción
mauriciourbina@udec.cl

BACTERIAS LIMPIADORAS DEL MAR

Chile es el productor del 30% del cobre en el mundo, por lo que resolver el problema de contaminación de las aguas como consecuencia del trabajo de la industria minera, de manera sustentable y utilizando biotecnología, resulta ser un desafío primordial.

Por Comunicaciones FI UdeC / comunicacionfi@udec.cl
/ Fotografías: Alex Schwarz y Comunicaciones FI

SEA-CLEANING BACTERIA

Chile produces close to 30% of all copper. Unfortunately, mining activities result in contaminated waters, making treatment solutions that are sustainable and implement biotechnology a national priority.

By Comunicaciones FI UdeC / comunicacionfi@udec.cl
/ Photographs: Alex Schwarz and Comunicaciones FI

Foto. Ilya Iix / Unsplash.com

Muro del tranque de relaves Las Tórtolas de Angloamerican

Buscar soluciones. Esa es la meta de la Facultad de Ingeniería UdeC y eso fue justamente lo que hicieron Alex Schwarz, Marcelo Aybar, Daniel Sbárbaro, y Rodrigo Bórquez, docentes de distintas disciplinas que en conjunto desarrollaron un sistema biotecnológico para el tratamiento de aguas con una elevada concentración de sulfato, metales y un bajo pH, es decir, impactas por la minería.

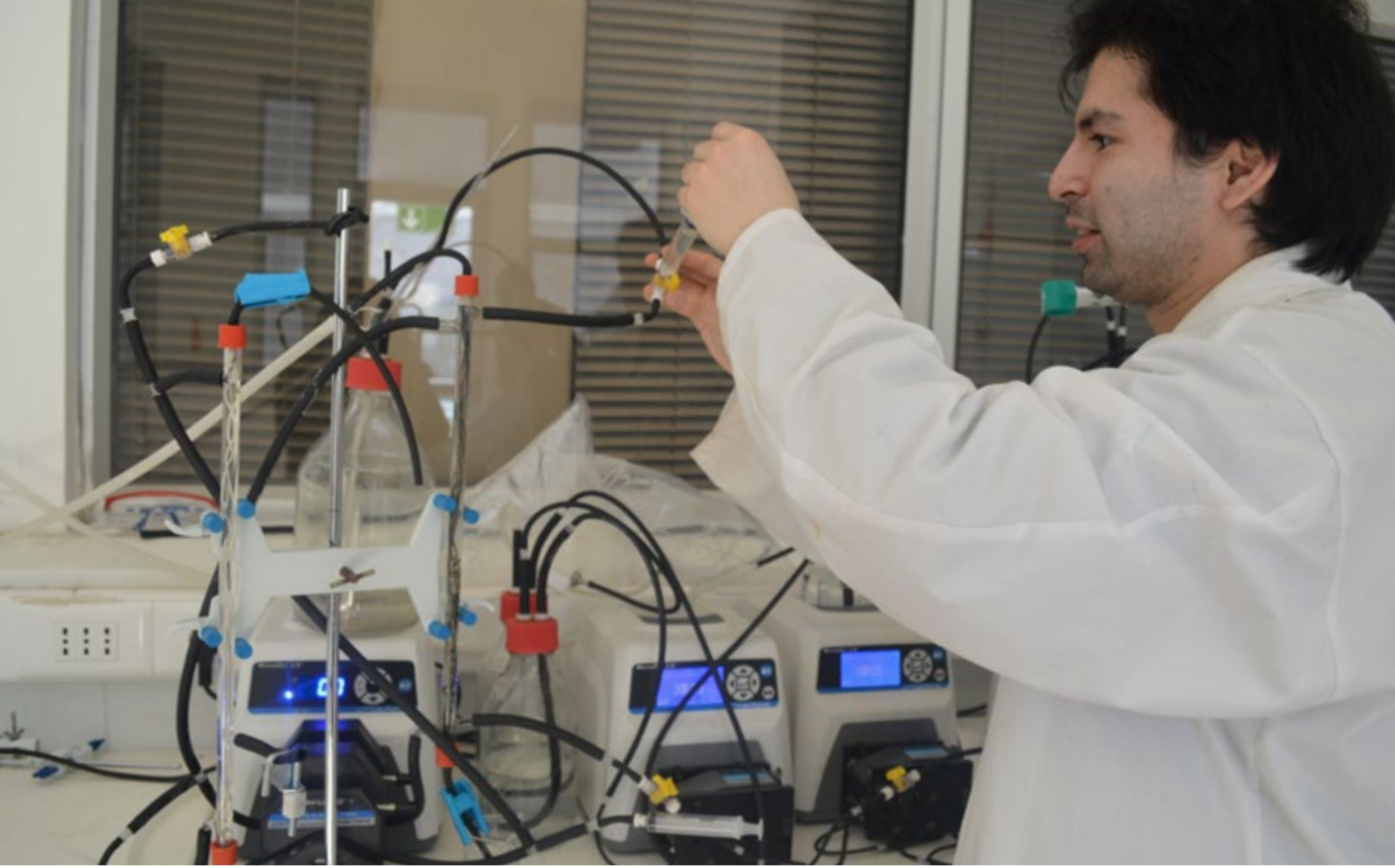
¿Cómo surge la idea de este proyecto?

Llevamos mucho tiempo trabajando en resolver un problema de contaminación de aguas de la industria minera que genera dos tipos de impacto sobre las aguas; como infiltraciones desde tranques de relave y la otra por la generación de drenaje ácido. Estas corrientes contaminantes tienen en común metales y sulfatos. Además, no existe un marco que regule esta acción, siendo las actividades de control y mitigación más bien voluntarias. El proyecto representa una solución local con ingeniería chilena a un problema que también es local. Creemos que es una solución que tendrá un gran impacto, es sustentable, utiliza una fuente de energía limpia, ya que no genera desechos y además permite recuperar elementos valiosos de la corriente contaminante como subproductos, entre ellos cobre y azufre elemental, este último con una aplicabilidad agrícola, explicó Alex Schwarz.

¿En qué consiste?

Marcelo Aybar: La membrana semipermeable para entrega de gases y sustento de biopelículas es una tecnología que existe hace algún tiempo, tiene muchas aplicaciones nuevas y queremos adaptarlas a las necesidades chilenas, por ejemplo, en la minería. Específicamente, los actores principales son bacterias que tienen un metabolismo muy particular, juntas forman una capa gelatinosa en las superficies de las membranas, llamada biopelícula. Éstas respiran con sulfato, siendo el hidrógeno su fuente de energía que se caracteriza por ser limpia, por lo que se está frente a una alternativa más sustentable.

Para el ingeniero eléctrico Daniel Sbárbaro, uno de los puntos clave del proyecto se centra en medir los parámetros que definen el comportamiento del sistema, en este caso cómo se están comportando las bacterias e ir regulando los diferentes flujos de reacción para mantenerlas trabajando a su máxima potencia. Para ello, explicó que "es importante contar con sistemas de medición que permitan un monitoreo continuo". Sbárbaro explicó que existen muchos desafíos, porque el monitoreo del sistema bacteriano no es fácil, de hecho se combinan técnicas de análisis de gases y de imágenes.



José Suárez, alumno tesista, mostrando el sistema de reactores de biopelícula sobre membrana

ETAPAS

El proyecto, que fue uno de los ganadores del Concurso "Fomento de Iniciativas Innovadoras con gran Potencial de Impacto", impulsado por la Facultad de Ingeniería con el apoyo de Ingeniería 2030, consta de dos etapas; la primera, que tiene una duración de 6 a 9 meses, llevándose a cabo específicamente en laboratorio donde serán probados distintos esquemas de reactores hasta obtener una solución adecuada. Hasta el momento los resultados parciales obtenidos son promisorios, por cuanto ya se determinaron las condiciones óptimas de operación para la transformación de sulfato a sulfuro. Además se inició la segunda fase de oxidación de sulfuro a azufre elemental, mediante un mecanismo similar, pero en el que el gas hidrógeno es reemplazado por oxígeno. La siguiente etapa o escala piloto se realizará en algún sitio minero, en un periodo de 9 meses como máximo. Además de la Facultad de Ingeniería UdeC, el proyecto cuenta con financiamiento del Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería, CRHIAM y de Codelcotech.

"Este es un problema a largo plazo y va a estar presente durante siglos, mucho después de que dejen de funcionar las faenas. Es un tema que es importante que solucionemos, por lo que la idea es poner a disposición del país, de la empresa y de las autoridades, tecnología que esperamos sea implementada en el futuro cercano", concluyó el docente Alex Schwarz.

Más información: alexschwarz@udec.cl

Searching for solutions. That is the goal of the UdeC Faculty of Engineering, and that was just what Alex Schwarz, Marcelo Aybar, Daniel Sbárbaro, and Rodrigo Bórquez did. Coming from different disciplines, these investigators conjointly developed a biotechnological system to treat water with low pH and elevated sulfate and metal concentrations; in other words, water affected by mining.

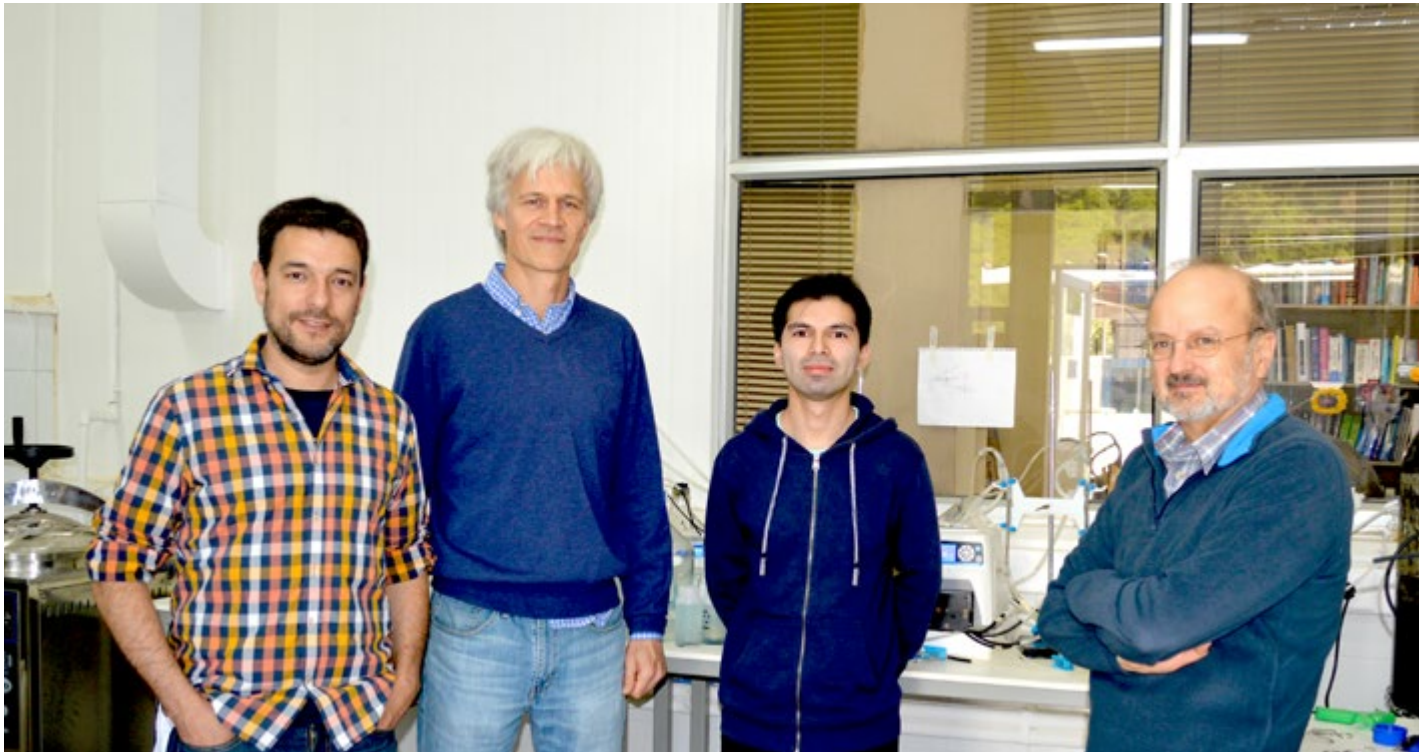
How did the idea for this project begin?

"We have been working for a long time on solving the problem of water contaminated by the mining industry. This activity negatively impacts water through two routes – infiltrations from tailing ponds and through incidents of acid drainage. These contaminated currents both contain metals and sulfates. Furthermore, there is not a regulatory framework for contaminated water, with control and mitigation efforts being somewhat voluntary. The foundations of this project were born out of a local solution of Chilean engineering being applied to a local problem. We believe that our solution could have a wide impact, is sustainable, uses a clean energy source (since it does not produce wastes), and, as sub-products, will recover valuable elements from the contaminated currents, including copper and elemental azufre, the last of which having agricultural applications," explains Alex Schwarz.

What is the project doing?

"Semipermeable membranes that provide gases and food for biofilms have been around for some time, but they have many new applications, and we want to adapt these applications to Chilean needs, such as in mining. The primary actors are bacteria that have a very particular metabolism and that together form a gelatinous layer on the surfaces of membranes, termed 'biofilm'. These biofilms breathe with sulfate and use hydrogen as a clean energy source, making it one of the more sustainable alternatives," comments Marcelo Aybar.

For electrical engineer Daniel Sbárbaro, a key part of the project is focused on measuring the parameters that define system behavior. For biofilms, this means deciphering how bacteria behave and regulating the different reaction flows to keep the bacteria at maximum potential. "[It] is important to have measurement systems that allow for continuous monitoring," comments Sbárbaro, who further explains that there are still many challenges to overcome. Monitoring a bacterial system is not easy and, in fact, requires combing gas and imagining analysis techniques.



Marcelo Aybar, Alex Schwarz, José Suárez y Daniel Sbárbaro

STAGES

This project was one of the winners of the "Promotion of Innovative Initiatives with the Large Impact Potentials" competition awarded by the Faculty of Engineering with the support of the 2030 Engineering Program. This project has two stages; the first consists of a 6 to 9 month period in which laboratory work will be done to test different reactor setups until reaching adequate performance. The partial results obtained to date are promising, with the optimum operation conditions for transforming sulfate to sulfur having already been determined. A similar mechanism is now being applied in the second step of oxidizing sulfur to elemental azufre, but with hydrogen gas being replaced by oxygen. The next stage includes conducting pilot tests at a mining site over a maximum period of 9 months. In addition to the UdeC Faculty of Engineering, the project is financed by the Center on Water Resources for Agriculture and Mining (CRHIAM, Spanish acronym) and by Codelcotech.

"This is a long-term problem that will persist for centuries, long after the mines are closed. This is a very important subject to solve, which is why the idea is to provide the country, businesses, and authorities with a technology that we hope will be implemented in the near future," concludes instructor Alex Schwartz.

More information: alexschwarz@udec.cl

I+D+i
EN BREVE

Caleta Tortel tendrá nuevo alcantarillado gracias a científicos UdeC

Los expertos del centro de investigación Copas Sur-Austral de la Universidad de Concepción presentaron un completo informe sobre contaminación fecal en cuerpos de agua continentales y zonas costeras en la Caleta Tortel y propusieron al municipio una solución transitoria de mitigación. Esta consistió en la instalación de piscinas decantadoras para retener el material sólido, dejando escurrir solo los líquidos a una segunda cámara de cloración. Esta medida logró bajar a niveles de entre 150 y 200 coliformes fecales humanos por cada 100 mililitros de agua, cumpliendo ampliamente con la norma.

Tortel Wharf will have a new drainage system thanks to UdeC scientists

Experts from the Copas Sur-Austral Research Center of the Universidad de Concepción presented a full report on fecal contamination in continental and coastal waters near the Tortel Cove. This report proposed a temporary mitigation strategy to the local municipality. This proposal included the installation of decantation pools to retain solid wastes, letting only liquids pass to a second chlorination chamber. This measure lowered human fecal coliforms to 150-200 per 100 milliliters of water, which comfortably meets established regulations.

Científicas de la UdeC contaron sobre sus invenciones en Biblioteca Viva

Las charlas se enmarcaron en un nuevo ciclo de los conversatorios "Conversaciencia", alianza que mantiene hace tres años la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Concepción con la Biblioteca Viva Mirador Biobío. Las charlas en esta ocasión fueron "Marcos de bicicleta con latas de bebida", de Claudia Carrasco; "Polvo de jugo de limón para crisis hipertensivas", de Marcia Avello; "Madera+Plástico", de Carolina Olivari; y "Cosméticos a partir de microalgas", de Patricia Gómez.

UdeC scientists talk about their inventions in the Viva Library

These talks were held within the context of a new cycle of conversational meetings "ConverScience," an alliance that has been maintained for three years between the Vice Rector of Research and Development of the Universidad de Concepción and the Viva Mirador BioBío Library. The conversational talks included in this cycle were as follows: "Bicycle frames from soda cans" by Claudia Carrasco; "Powdered lemon juice for hypertensive crises" by Marcia Avello; "Wood+Plastic" by Carolina Olivari; and "Cosmetics from microalgae" by Patricia Gómez.

PRONÓSTICO: MAREA ROJA

Dos investigadores del Departamento de Geofísica de la Universidad de Concepción y un tercero del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia diseñaron un inédito sistema integral de observación y predicción de Floraciones de Algas Nocivas, la temida Marea Roja, para reducir sus impactos en la salud y la economía.

Por Alejandro Baño O. / abano@dgeo.udec.cl
/ Fotografías Gentileza DGEO

FORECAST: RED TIDE

Two researchers from the Department of Geophysics at the Universidad de Concepción and a third researcher from the Center for Research on Patagonian Ecosystems designed an unprecedented system to comprehensively observe and predict harmful algae blooms, termed red tide, to reduce the impacts of this phenomenon on health and the economy.

By Alejandro Baño O. / abano@dgeo.udec.cl
/ Photographs: DGEO

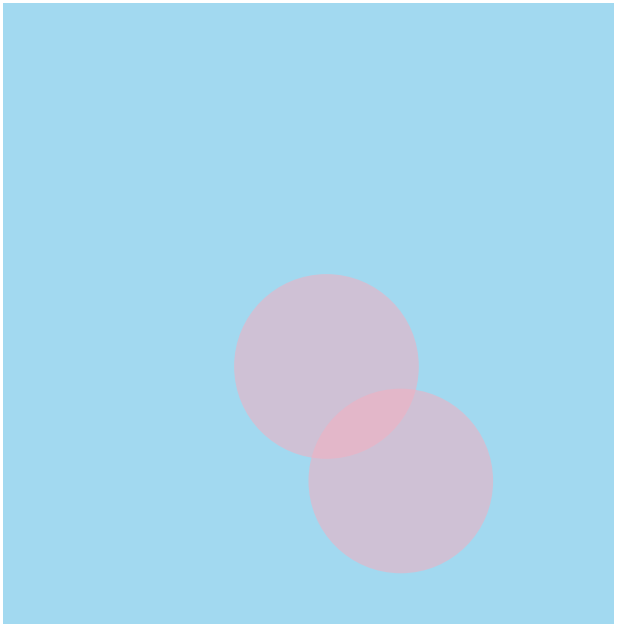
Foto: vörster vanyi / Unsplash.com

Las floraciones de algas nocivas pueden tener efectos incluso mortales para los seres humanos, tras consumir mariscos que se hayan alimentado de estas algas. Ya han provocado efectos masivos en otros seres vivos, como la muerte de 343 ballenas en los mares patagónicos de Chile en 2015 y una catástrofe ambiental en Chiloé en 2016. A pesar de la importancia económica y social de estos impactos, en el país es limitada la capacidad de predicción de la ocurrencia de estos eventos naturales de Marea Roja, muy probablemente aumentados por el cambio climático y la acción humana contaminante.

Sin embargo, un equipo de científicos diseñó un sistema integral de observación y predicción de estos eventos, cuya propuesta fue publicada en la revista Latin American Journal of Aquatic Research. Además, lograron reconstruir la variabilidad de la ocurrencia de mareas rojas según las estaciones del año, sus apariciones anuales y los lugares donde han ocurrido estos eventos en los mares adyacentes a Chile.

Aunque hoy ya existen esfuerzos nacionales y de países desarrollados por acercarse al objetivo de pronosticar estos eventos de proliferación de algas tóxicas, el inédito trabajo nacional los sintetizó y comparó para luego proponer un esquema central para su instalación. Gran parte de la labor se efectuó al alero del Sistema Integrado de Observación del Océano, del Departamento de Geofísica de la Universidad de Concepción.

La investigación está sintetizada en el artículo "Propuesta de un sistema integrado para el pronóstico de floraciones de algas nocivas en Chile", de los científicos Marcos Sandoval, Carolina Parada y Rodrigo Torres, siendo el primero autor principal de la investigación y recién titulado de Geofísica en la UdeC; Parada es doctora en oceanografía, académica de la misma entidad; y Torres es doctor en oceanografía química e integrante del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia.



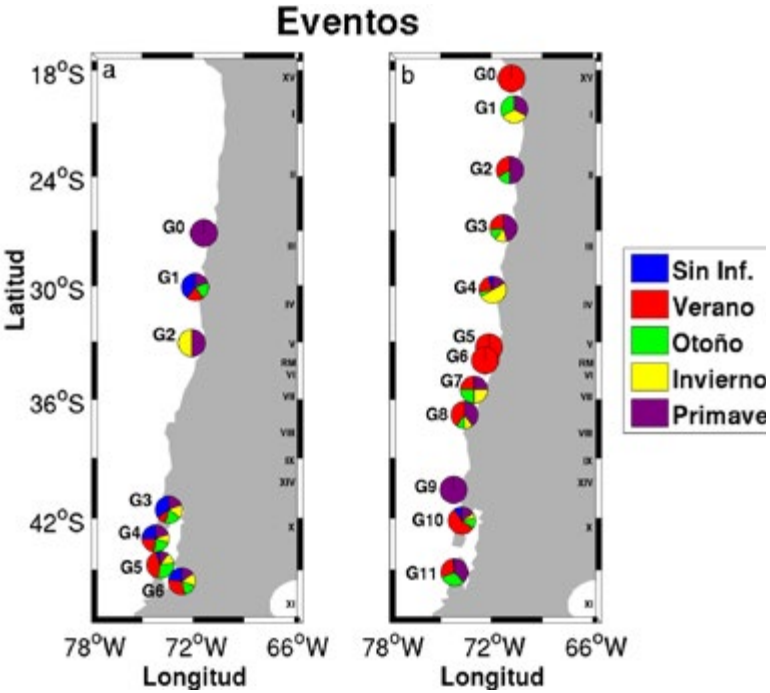
El estudio explica que "las proliferaciones de fitoplancton que dan lugar a floraciones de algas nocivas se desencadenan (…) por una combinación de eventos biológicos, físicos y/o químicos que determinan el inicio, desarrollo y finalización de una floración. Éstas pueden durar días y hasta varios meses, y su cobertura espacial puede alcanzar cientos de kilómetros. Además, cuando las condiciones ambientales no son favorables para el crecimiento vegetativo, algunas de estas microalgas pueden formar quistes de resistencia que persisten durante mucho tiempo en los sedimentos marinos"

Ante esta situación, el artículo propone mejorar el sistema actual de observación y monitoreo continuo definiendo sitios de observación claves e incorporando el estudio de distribución de esos quistes, más datos ambientales físicos y biogeoquímicos, información satelital y más y mejor tecnología de detección oportuna. Para su operación se requiere un equipo multidisciplinario "dedicado exclusivamente a las diversas áreas que conforman el problema".

Además, sugiere que se confeccione un "modelo de pronóstico a corto plazo basado en datos y modelos hidrodinámicos y ecosistémicos", cuya información sea almacenada y distribuida para quienes la requieran, a través de aplicaciones móviles, internet y boletines. Información para quienes deben tomar decisiones, pero también para que ellos retroalimenten el sistema predictivo con datos en terreno.

Respecto de la inversión económica requerida, la investigación de Sandoval, Parada y Torres señala que "los costos iniciales de este modelo, el personal capacitado y el requerimiento computacional serían altos, pero se equilibrarían con los beneficios socioeconómicos que traen, como una mayor protección de los recursos marinos vivos, prevención para la salud pública y menores pérdidas económicas".

Más información:
marcsandoval@udec.cl



Distribución de floraciones algales detectadas, según estación del año

Harmful algae blooms can have potentially lethal effects for human beings that eat shellfish fed with these algae. Red tide has already had massive impacts on other living beings, such as the death of 343 whales in the Patagonian waters of Chile in 2015 and the environmental catastrophe of Chiloé in 2016. Despite the social and economic importance of these impacts, the ability of Chile to predict the occurrence of natural red tide events, which are likely potentiated by climate change and human contamination, is limited.

To address this issue, a team of scientists designed a comprehensive system to observe and predict these events, the exact proposal of which was published in the Latin American Journal of Aquatic Research. This team was also able to reconstruct the occurrence variability of red tide according to seasons, annual appearances, and places in which these events have occurred in waters near Chile.

A number of national and international efforts have already been conducted on how to predict the proliferation of toxic algae. However, unprecedented work here in Chile has synthesized and compared all prior research to propose a central, actionable plan. Much of the investigation used the Integrated Ocean Observation System, of the Department of Geophysics at the Universidad de Concepción.

The conducted research is reflected in the article, "Proposal for an integrated system for predicting harmful algae blooms in Chile," published by the scientists Marcos Sandoval, Carolina Parada, and Rodrigo Torres. Sandoval is the primary author

Rodrigo Torres

Marcos Sandoval

of the work and a recent graduate in Geophysics from UdeC; Parada holds a PhD in oceanography and is an instructor for the Department of Geophysics; and Torres holds a PhD in chemical oceanography and is a member of the Center for Research on Patagonian Ecosystems.

The study explains that, "proliferations of phytoplankton give rise to harmful algae blooms triggered…by a combination of biological, physical, and/or chemical events that determine the start, development, and end of a bloom. Blooms can last from days to months, and spatial coverage can reach up to hundreds of kilometers. If plant growth is hindered by unfavorable environmental conditions, some microalgae form resistant cysts that persist much longer in marine sediments."

Faced with this situation, the published article proposes improving current observation and continuous monitoring efforts by defining key observation sites and incorporating a distributional study of microalgae cysts. Additionally, physical and biogeochemical environmental data, satellite information, and more and better technologies should be used to make timely bloom diagnoses. Implementation of this plan requires a multidisciplinary team, "dedicated exclusively to the various areas of the problem."

Furthermore, the proposed plan suggests building, "a predictive model in the short term based on data from hydrodynamic and ecosystemic models," the information of which is stored and distributed to those that need it through mobile applications, the internet, and bulletins. This information is useful for making decisions, and it also provides feedback on the predictive system with field data.

Regarding the economic investment required, the research conducted by Sandoval, Parada, and Torres concludes that, "the initial costs of this model, trained personnel, and computational requirements would be high, but this investment would be balanced by resulting socioeconomic benefits, such as better protection for live marine resources, the prevention of public health concerns, and lower economic losses."

More information:
marcsandoval@udec.cl

"Me gustaría haber visto lo que ningún hombre ha visto aún, aunque tuviera que pagar con mi vida esta insaciable necesidad de saber"

- Julio Verne, "20.000 Leguas de Viaje Submarino"

"I want to see what no man has seen yet, even if I must pay for this insatiable curiosity with my life!"

- Julio Verne, 20,000 Leagues Under the Sea

OCÉANO SIN OXÍGENO

Cada cierto tiempo y en forma cada vez más recurrente se producen varazones de peces, moluscos y crustáceos en el océano frente a Chile, lo que podría deberse al ascenso de aguas con escasa cantidad de oxígeno. El oceanógrafo Oscar Pizarro Arriagada, doctor en oceanografía y profesor del Departamento de Geofísica de la Universidad de Concepción, está liderando una investigación que analizará cómo diversos procesos oceanográficos modifican esta zona de mínimo oxígeno frente a Chile.

Por Alejandro Baño O. / abano@dgeo.udec.cl / Fotografías

THE SHADOW ZONE

Every so often, but with ever-increasing frequency, mass deaths of fish, molluscs, and crustaceans occur in the Chilean ocean. This could be due to the upsurge of waters low in oxygen. Oceanographer Óscar Pizarro Arriagada, doctor in oceanography and professor for the Department of Geophysics at the Universidad de Concepción, is leading research that will analyze how diverse oceanographic processes modify the oxygen minimum zone in front of Chile.

By Alejandro Baño O. / abano@dgeo.udec.cl / Photographs

Foto. Annie Spratt / Unsplash.com

Dr. Oscar Pizarro

Una investigación orientada a comprender el impacto de los "remolinos de mesoescala" sobre las aguas con bajo oxígeno, es la que será financiada con recursos del Fondo de Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Fondecyt) y liderada por el Dr. Óscar Pizarro. "En mar abierto, estos remolinos son la causa principal de los cambios en las corrientes en la capa superior del océano - en el primer kilómetro de profundidad- y dan forma a la zona de mínimo oxígeno", explicó el Dr. Pizarro.

Las Zonas de Mínimo Oxígeno existen en forma natural entre los 50 y 400 metros de profundidad en las costas frente a Chile, por lo que muchas especies del plancton que habita estas zonas están adaptadas para vivir allí. Sin embargo, estas aguas constituyen también una barrera para algunos peces y otras especies marinas que requieren del oxígeno disuelto para respirar. Si aguas con muy bajos valores de oxígeno son transportadas hacia zonas costeras o regiones de mar abierto, donde los organismos no están adaptados, su impacto puede ser mortal.

Por ello es importante estudiar cómo las corrientes marinas y los remolinos de mesoescala transportan estas aguas con bajo oxígeno, junto con evaluar su eventual extensión hacia regiones oceánicas alejadas de la costa o hacia regiones más australes de Chile. Aguas con bajo oxígeno disuelto pueden alcanzar incluso la parte norte de la Patagonia, afectando la calidad de las aguas al interior de canales y fiordos de Chiloé.

Además, el actual calentamiento global de los océanos también impacta en el crecimiento de estas zonas de mínimo oxígeno, pues al aumentar la temperatura superficial del mar se dificulta el intercambio de aguas superficiales, bien oxigenadas, con aguas más profundas o subsuperficiales, que poseen bajos valores de oxígeno; reduciendo la concentración de oxígeno en los océanos.

EL ESTUDIO

El proyecto del profesor Pizarro está orientado al estudio de la zona de mínimo de oxígeno en la región central de Chile, entre Valparaíso y La Araucanía, es decir, en el límite sur de la zona de mínimo oxígeno. Entender los procesos que controlan los cambios del oxígeno disuelto aquí, es relevante para evaluar cómo el calentamiento de los océanos y los cambios en la circulación contribuyen a la extensión de estas zonas.

El estudio incluye el uso de modelos numéricos de circulación del océano y modelos biogeoquímicos que simulan los principales procesos que controlan el oxígeno disuelto en el agua de mar. Además, el proyecto considera nuevas mediciones oceanográficas utilizando vehículos autónomos no tripulados conocidos como planeadores submarinos.

Más información:
oscar.pizarro@imo-chile.cl

Oscar arrojando planeador submarino

Research conducted to understand the impact of mesoscale eddies on low-oxygen waters is being financed through a National Fund for Scientific and Technological Development and is being led by Dr. Óscar Pizarro. "In the open sea, these eddies are the primary cause for changes in currents in the upper layer of the ocean, or the first kilometer of depth, and give rise to oxygen minimum zones," explains Dr. Pizarro.

Also known as the shadow zone, the oxygen minimum zone naturally exists at depths of 50 to 400 meters along the coastline of Chile. While many plankton species are adapted to live in this zone, it also acts as a natural barrier against other marine species that require dissolved oxygen to breathe. If low-oxygen waters are transported upwards towards coastal areas or open-sea regions, where organisms are not adapted to this condition, the impact can be fatal.

This underscores the importance of studying how marine currents and mesoscale eddies transport these low-oxygen waters, in addition to evaluating eventual extensions to oceanic regions far from the coast or towards the more austral regions of Chile. Waters low in dissolved oxygen can even reach northern Patagonia, affecting water quality inside the channels and fjords of Chiloé.

The global warming of oceans has also impacted the growth of shadow zones. As the surface temperature of the ocean increases, the exchange of well-oxygenated surface waters with low-oxygen deep, or sub-surface, waters is hindered. Overall, this reduces the concentration of oxygen in the oceans.

THE STUDY

The project led by Professor Pizarro is focused on researching the oxygen minimum zone in the central region of Chile, between Valparaíso and La Araucanía (i.e., the southern limit of the shadow zone). Understanding the processes that control changes in dissolved oxygen within this area will contribute to evaluating how ocean warming and changes in currents contribute to the extension of these zones. This study includes numerical models for ocean currents and biogeochemical models that simulate the principle processes controlling dissolved oxygen in seawater. Furthermore, this project considers new oceanographic measurements taken by autonomous, unmanned vehicles known as underwater gliders.

More information:
oscar.pizarro@imo-chile.cl

I+D+i
EN BREVE

Oceanografía UdeC alcanzó primer lugar latinoamericano en Ranking Shanghai

La Universidad de Concepción se ubicó como la primera a nivel latinoamericano en el área de la Oceanografía, según el Academic Ranking of World Universities (ARWU), más conocido como Ranking Shanghai. Dicha medición la ubicó además como líder a nivel nacional en Ingeniería Química, Ecología y en Ciencias e Ingeniería Ambiental. Con estos resultados por disciplina, la Universidad de Concepción se consolida a nivel nacional y latinoamericano.

UdeC Oceanography places first in Latin America on the Shanghai Ranking

Universidad de Concepción Oceanography placed first in Latin America on the Academic Ranking of World Universities – more commonly known as the Shanghai Ranking. This ranking also placed UdeC Chemical Engineering, Ecology, and Environmental Sciences and Engineering first nationally. These disciplinary results consolidate the Universidad de Concepción nationally and in Latin America.

Delegación universitaria fortaleció alianzas académicas y de desarrollo tecnológico en visita a China

Una exitosa misión completó la delegación universitaria que, liderada por el rector, Dr. Carlos Saavedra, recorrió China con los objetivos de reforzar alianzas con instituciones y compañías de desarrollo tecnológico ya iniciadas en años anteriores y establecer colaboraciones académicas y de intercambio estudiantil con instituciones locales de prestigio en distintas áreas del saber.

University delegation strengthens academic and technology-development alliances on a trip to China

The UdeC delegation, led by Rector Dr. Carlos Saavedra, successfully travelled across China to strengthen previously established alliances with institutions and tech-development companies. Trip aims also included the foundation of academic collaborations and student exchanges in different disciplines with local prestigious institutes.

Biotecnología de microalgas

MEJORES MICROALGAS, MEJORES ANTIOXIDANTES

Investigadores del Centro de Biotecnología CBUdeC en conjunto con empresas locales y financiamiento Fondef-IdeA, aplicaron exitosamente en microalgas y por primera vez en el mundo la poliploidización, técnica de mejoramiento genético usada comúnmente en agricultura. ¿El objetivo? Aumentar la producción de astaxantina de estos microorganismos, el antioxidante estrella del mercado. Acá la historia de cómo consiguieron un resultado inédito para la ciencia y la biotecnología nacional.

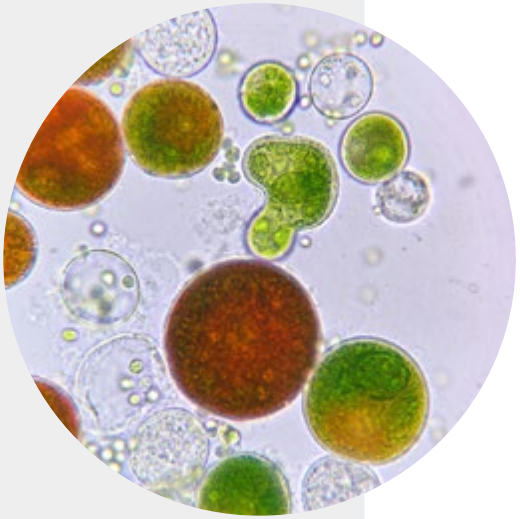
Por Fernando Mejías / femejias@udec.cl
/ Fotografías: Fernando Mejías y Regis Le Feuvre

Biotechnology of microalgae

BETTER MICROALGAE, BETTER ANTIOXIDANTS

Researchers from the UdeC Center for Biotechnology (CBUdeC), in conjunction with local businesses and through Fondef-IdeA financing, were the first to successfully apply polyploidization to microalgae. This genetic improvement technique is commonly used in agriculture. What was the objective? To increase the microalgal production of astaxanthin, a leading antioxidant on the market. Here is the story of how this groundbreaking result for science and national biotechnology was achieved.

By Fernando Mejías / femejias@udec.cl
/ Photographs: Fernando Mejías and Regis Le Feuvre



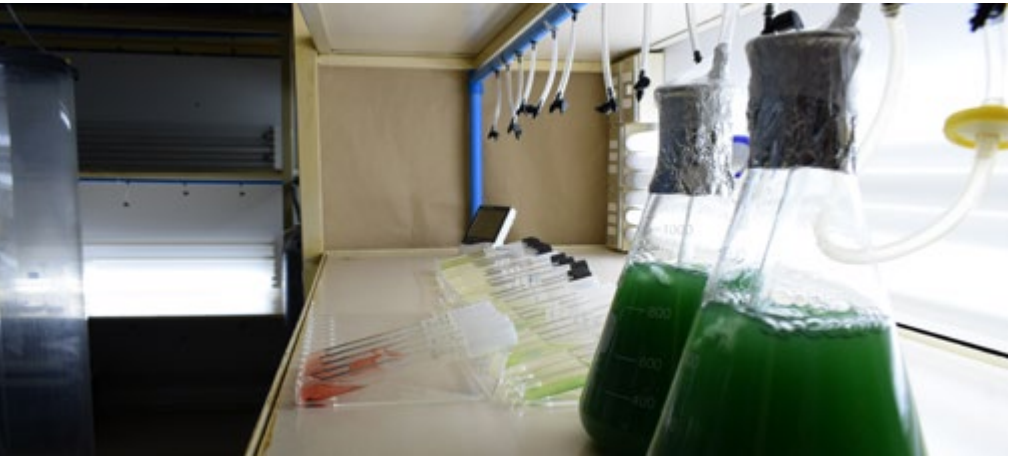
H lacustris estado palmela (rojo), en enquistamiento (redondos verdes) y en división (verde irregular al centro)

H.lacustris flagelado verde, microscopio optica 100x

El espacio pintado de un celeste cielo es húmedo, bien iluminado, dos metros más largo que ancho, con anaqueles a un costado que sostienen decenas de tubos de ensayo, placas Petri, matraces y bidones llenos de líquidos verdes, cafés y anaranjados. El color se los dan las microalgas recogidas a lo largo de la costa del país que se cultivan, reproducen y estudian en el Laboratorio de Biotecnología de Algas del CBUdeC, el espacio de trabajo para los investigadores del Grupo Interdisciplinario de Biotecnología Marina GIBMAR-CBUdeC.

Una pequeña fracción de los microorganismos responsables de la producción del 50% del oxígeno sobre la Tierra y base de la cadena trófica de los océanos, son reproducidos en un medio líquido, generalmente agua de mar, pero en condiciones especiales de luz y nutrientes, para generar las moléculas y compuestos de alto valor por las que este y otros grupos de investigación alrededor del mundo las estudian.

Las microalgas son muy diversas, algunas cepas pueden causar marea roja, una coloración repentina en el agua, crecer sobre la nieve, o incluso brillar en la oscuridad, pero también, son responsables de la producción de decenas de compuestos, pigmentos y moléculas beneficiosas para los humanos como el betacaroteno, la espirulina, antioxidantes como el Omega-3, Omega-6 y en especial, la astaxantina.



EL MEJOR ANTIOXIDANTE

Considerada la "reina de los antioxidantes" al poseer el índice ORAC -que mide el poder antioxidante- más alto de todos los carotenoides, la astaxantina tiene importantes usos en acuicultura como aditivo para el desarrollo de color en salmones y truchas, y en especial, parte de un mercado creciente de consumo como poderoso antioxidante con propiedades anticancerígenas, inmunoprotectoras y promotoras de la salud. Mercados de Europa, Japón y EE.UU., han empujado la demanda por productos con antioxidantes naturales de calidad, que se proyectan en $ 1.5 billones de dólares para el 2020.

Aun así, la producción de este antioxidante mediante el cultivo de microalgas, en particular de cepas de H. lacustris (antes conocido como H. pluvialis), la cepa que más genera este compuesto, no es fácil. El rendimiento de las cepas actuales usadas por la industria no alcanza para suplir la demanda y ahí es donde entra en juego la versión sintetizada de astaxantina, más barata y obtenida de derivados del petróleo. Más aún, a nivel de producción industrial real, el rendimiento de esta cepa sólo alcanza al 2,5% promedio, por lo que para incrementarlo, propusieron mejorarla genéticamente.

La pregunta vino rápido: "¿cómo aumentar la producción de este compuesto natural de alto valor?". Como equipo, se propusieron "incrementar la producción de astaxantina desde cepas seleccionadas de H. pluvialis, mediante la técnica de poliploidización artificial"…y lo lograron.

"Hace tiempo que teníamos la idea de utilizar la poliploidización, que permite duplicar el material genético de la microalga, para hacer un producto que pudiera llegar a un mercado orgánico", cuenta Regis Le-Feuvre, investigador del GIBMAR-CBU-deC y director del proyecto. "Podíamos utilizar ingeniería genética, o mutagénesis al azar, pero ninguna de estas técnicas de mejoramiento me asegura tener buenos resultados. Por esto se propuso utilizar la poliploidización artificial, más controlada y que no necesita regulación adicional al no ser un producto transgénico u OGM. En microalgas, prácticamente no hay ningún trabajo en el mundo en poliploidización y menos con esta cepa en particular, somos los primeros en hacerlo", agregó.

Con todo, el desafío del proyecto no estaba únicamente en desarrollar una tecnología pionera en microalgas, sino también escalar y transferir los resultados para que eventualmente lleguen al mercado.
"El resultado del proyecto es muy significativo, con esta nueva tecnología, el incremento de producción de este compuesto de alto valor puede llegar hasta 20%, pero más allá de eso, esto es un avance científico de nivel mundial, un logro para la región, el país, la universidad y nuestra empresa", comenta Jorge Pérez, gerente de Pigmentos Naturales S.A., empresa penquista asociada al proyecto y dedicada a la I+D en biotecnología del cultivo de microalgas.

Más información: cagurto@udec.cl

Equipo del proyecto durante presentación de resultados

The sky-blue space is humid, well lit, two meters longer than wide, and with shelves on one side that hold dozens of test tubes, Petri diches, flasks, and canisters filled with green, brown, and orange liquids. These are the colors of microalgae collected along the coast of Chile and that are being culture, reproduced, and studied by the CBUdeC Laboratory of Biotechnology in Algae, the workspace for researchers of the Interdisciplinary Marine Biotechnology Group (GIBMAR-CBUdeC, Spanish acronym).

Microalgae form the foundation of the ocean's food chain and are responsible for producing 50% of the oxygen on earth. A small fraction of microalgae can be reproduced in liquid media, generally seawater, but under special light and nutrient conditions. These cultured microalgae generate highly valuable molecules and compounds, and it is due to this that they are an investigative focus for researchers worldwide.

Microalgae are very diverse; some strains can cause red tide; some cause a sudden coloration of the water, and some can grow on snow or even glow in the dark. Microalgae are also responsible for producing dozens of compounds, pigments, and molecules beneficial to humans, including beta-carotene, spirulina, and antioxidants such as Omega 3, Omega 6, and, of particular note, astaxanthin.

THE BEST ANTIOXIDANT

Astaxanthin is considered the "queen of antioxidants" as its ORAC index (which measures antioxidant power) is greater than all the carotenoids. Astaxanthin has important uses in aquaculture as an additive to develop color in salmon and trout. More importantly, however, is the growing consumer market for astaxanthin as a powerful antioxidant with anti-carcinogen, immuneprotective, and health-promoting properties. Markets in Europe, Japan, and the USA have driven demand for products with quality natural antioxidants, and it is projected this market will be worth $1.5 billion dollars by 2020.

Nevertheless, production of this antioxidant through microalgae farming is

difficult, even when using Herina lacustris (previously known as H. pluvialis), the microalga that best produces astaxanthin. The performance of strains currently used by industry cannot meet demand, and this is where a cheaper, synthesized version of astaxanthin obtained from petroleum derivatives comes into play. What's more, the real industrial performance of H. lacustris is only 2.5% on average. Genetic improvements are an option for increasing production.

The question was easy – How can the production of this highly valuable natural compound be improved? As a team, the proposed answer was to, "increase the production of astaxanthin from selected strains of H. pluvialis through the technique of artificial polyploidization." This goal was achieved.

"For a long time, we have had the idea of using polyploidization. This technique duplicates the genetic material of the microalga, which in turn results in a product that fits within the organic market," comments Regis Le-Feuvre, GIBMAR-CBUdeC researcher and project director. "We could use genetic engineering, or randomized mutagenesis, but neither of these improvement techniques ensures good results. This is why we proposed using artificial polyploidization, which is more controlled and doesn't require additional regulatory approvals as it is not a transgenic product or GMO. In microalgae, there is practically no work on polyploidization, and less so for this particular strain. We are the first to do it," adds Le-Feuvre.

The challenge of this project not only lay in developing a pioneering technology for microalgae, but also in scaling and transferring the results for eventual market applicability.

"The outcome of this project is very significant; with this new technology, the production of this highly valuable compound can increase by up to 20%, but [looking beyond production measures], this is a global scientific advancement and an achievement for the region, Chile, the university, and our business," comments Jorge Pérez, manager of Pigmentos Naturales S.A., a local business associated with the project and dedicated to R+D in microalgae farming biotechnology.

More information: cagurto@udec.cl

I+D+i
EN BREVE

Docente de la UdeC establece sistema de monitoreo sísmico único en Sudamérica

Crear un sistema de monitoreo sísmico, cuya información permita saber dónde es más conveniente construir distintos tipos de estructuras, mejorar la capacidad de estimar el efecto que tiene el suelo en las respuestas sísmicas, además de caracterizar la falla que pasa por debajo de la calle Chacabuco en Concepción, es posible gracias a la instalación única en Sudamérica de equipos sismográficos, liderada por el ingeniero civil y docente de la Facultad de Ingeniería UdeC Gonzalo Montalva. Chile es el segundo país en el mundo en contar con un sistema de medición de este tipo.

UdeC instructor establishes a unique earthquake monitoring system in South America

The groundbreaking installation of seismographic equipment across Chile makes it possible to (i) create an earthquake monitoring system, the information of which will indicate where it is best to construct different types of structures; (ii) improve estimations related to the effects that soil has in seismic responses; and (iii) characterize the fault line that passes under Chacabuco Street in Concepción. This initiative is led by Gonzalo Montalva, a civil engineer and instructor for the UdeC Faculty of Engineering. Notably, Chile is the second place in the world to have this type of measurement system.

Programa de TV de la Vicerrectoría de Investigación se enfoca en el Derecho y las nuevas tecnologías

"Derecho al Futuro" es el nombre del programa que condujo la abogada Ximena Sepúlveda, Jefa de la Unidad de Propiedad Intelectual de la Universidad de Concepción, donde conversó con distintos invitados sobre Derecho de la innovación, propiedad intelectual y nuevas tecnologías. Inteligencia artificial, privacidad de datos, ciberacoso y fraudes cometidos a través de Internet son algunos de los temas que se trataron y que están disponibles en https://www.tvu.cl/derecho-al-futuro/

TV program by the Vice Rector of Research focusses on rights and new technologies

"Straight towards the Future" is the name of the TV program directed by lawyer Ximena Sepúlveda, Manager of the Intellectual Property Unit at the Universidad de Concepción. This program conducts guest interviews regarding the rights of innovation, intellectual property, and new technology. Artificial intelligence, data privacy, cyber bullying, and frauds committed on the internet are just some of the subjects that have already been discussed and that can be viewed at https://www.tvu.cl/derecho-al-futuro/

Primer probiótico chileno

LA FÓRMULA PERFECTA

Los beneficios de la leche materna para la salud humana son mundialmente reconocidos, por lo que la emprendedora María Loreto Ormeño junto a investigadores de la UdeC, decidieron ir un paso más allá: utilizar un probiótico proveniente de ésta para fortalecer a pacientes inmunodeprimidos.

Por Catalina Álvarez y Monserrat Quezada / cataalvarez@udec.cl /
Fotografías: Mimí Cavalerie y gentileza WT

First Chilean probiotic

THE PERFECT FORMULA

The benefits of mother's milk for human health are widely recognized. This is what drove entrepreneur María Loreto Ormeño and UdeC researchers to go one step further – using a probiotic from this milk to strengthen immunosuppressed patients.

By Catalina Álvarez and Monserrat Quezada / cataalvarez@udec.cl /
Photographs: Mimí Cavalerie and, kindly, Wellness Technologies

Corría el año 2008, cuando la emprendedora penquista y fundadora de la empresa Wellness Technologies, María Loreto Ormeño, comenzó, de la mano de investigadores de la Universidad de Concepción, el estudio del comportamiento de un probiótico incorporado a un alimento. "Se trataba de la cepa Lactobacillus Salivarius LPM01, para uso en la recuperación del balance de la flora intestinal de los pacientes oncológicos", explica Ormeño.

Uno de los aspectos que más llama la atención de este probiótico es su origen, pues proviene de la leche materna, un alimento cuyos beneficios en nuestros primeros años de vida, y sobre todo para reforzar nuestro sistema inmune, están más que estudiados. Sin embargo, no todas las bacterias encontradas se comportaron de la misma manera: "Las características de esta cepa se destacaron por sobre otras in vitro por lo que hubo que acondicionarla para ser incorporada en un helado, sin que se vieran alterados su textura y su sabor".

APLICACIONES

Con los resultados iniciales obtenidos, Wellness Technologies continuó el desarrollo tecnológico y creó la primera formulación bajo el nombre, Lacte 5, la marca que agrupará a las distintas aplicaciones que se han encontrado para la bacteria. "Algunas condiciones de salud, como hinchazón, mala digestión, intolerancia a la lactosa, y diarrea del viajero, entre otros pueden mejorar significativamente con el consumo de este probiótico", explica Loreto Ormeño. "Por otro lado, hemos puesto foco en otros desarrollos vinculados con la salud gastrointestinal de la madre embarazada, el lactante y la salud íntima en general, que se ve particularmente beneficiada con este probiótico".

Cabe mencionar que uno de los primeros objetivos que se planteó la emprendedora fue ver el efecto que este alimento probiótico podría tener en pacientes que padecían de cáncer. Para esto, se diseñó un ensayo clínico con nueve pacientes oncológicos voluntarios y seis pacientes sanos. Éste contempló el consumo de la cepa probiótica LPM 01, ingerido por un mes en una dosis de 100 ml de helado diaria. "Se evidenció una recuperación de peso corporal de tres a seis kilos al mes, la recuperación de la sensación del gusto y la percepción del sabor", cuenta.

EL PRODUCTO

Lacte 5 gastrointestinal, probiótico generalista, salió a la venta el 18 de diciembre de 2017 en farmacias independientes desde Santiago a Punta Arenas y por el sitio web oficial de Wellness Technologies. Se comercializa en forma de cápsulas que se venden en un frasco de 30 dosis cada uno, siendo lo ideal consumir una al día por las mañanas. Éstas pueden ser suministradas por cualquier persona que quiera proteger su flora intestinal, ya sea porque sufre las molestias asociadas a un desbalance por tratamiento antibiótico, estrés, y cualquier otra molestia asociada.

La planificación comercial ha sido clave para abrir los 36 puntos de venta que existen al día de hoy, y con el apoyo de fondos Corfo e Incuba UdeC, se espera aumentar esa cifra en seis meses. Según su fundadora, el equipo se encuentra muy satisfecho con la recepción de los consumidores. "Mejor asimilación de los alimentos, regulación del metabolismo, reducción de la hinchazón, son los comentarios que regularmente recibimos de nuestros clientes", confiesa Ormeño.

En el corto plazo, el norte de la empresa es lanzar dos nuevos productos bajo la marca paraguas Lacte 5, y el 2019 sacar al mercado Lacte 8, específico para pacientes oncológicos e inmunodeprimidos. La cápsula estaría hecha en su totalidad de la cepa chilena aislada de leche materna. Si bien aún se encuentra en proceso de validación, este sería el primer probiótico con aplicación oncológica patentada.

LA EMPRESA

Wellness Technologies surge como un spin-off de una investigación contratada por su fundadora a la Universidad de Concepción que concluyó en una solicitud de patente compartida por la universidad y la emprendedora en Canadá y Europa.

Equipo Wellness Technologies

En 2013, se transfirió la tecnología a Wellness Technologies, proceso liderado por la Directora de la Oficina de Transferencia y Licenciamiento de la UdeC, Sandra Araya.

En 2017, Lacte 5 fue reconocido por Corfo con el premio "Innovación Científica" y, posteriormente, en julio de 2018, obtuvo el premio "Ciencia con Impacto UdeC 2018" en la categoría "Impulso Emprendedor". En junio del mismo año, Wellness Technologies también fue reconocida como "empresa destacada" en la II Cumbre Regional de Innovación, desarrollada por Cidere Bío-Bío, donde además Loreto Ormeño expuso su experiencia de emprendimiento.

Más información:
lormeno@wellnesstechnologies.cl
http://wellnesstechnologies.cl/

It was in 2008 when local entrepreneur and founder of Wellness Technologies, María Loreto Ormeño, together with researchers at the Universidad de Concepción, began to study the behavior of a probiotic incorporated into food. "We were working with the strain Lactobacillus salivarius LPM01 to recover the balance of intestinal flora in cancer patients," explains Ormeño.

One of the most interesting aspects of this probiotic is its origin – mother's milk, a food with widely studied benefits in the first years of a baby's life, particularly as related to strengthening the immune system. However, not all bacteria in mother's milk behave the same. "The traits of this strain are more notable than other strains in vitro, [but this meant] having to condition [LPM01] to be incorporated into ice cream without changing texture or flavor."

APPLICATIONS

Building on initial results, Wellness Technologies continued in technological advancements and created a formula

called Lacte 5, which includes all of the different applications that have been found for LPM01. "Some health conditions, such as swelling, poor digestion, lactose intolerance, and traveler's diarrhea, among others, can be significantly improved by consuming this probiotic," explains Ormeño, "Nevertheless, our investigative focus is on the gastrointestinal health of pregnant mothers and breastfeeding babies, as well as intimate health in general, which is particularly benefited by this probiotic."

It is worth mentioning that one of the first objectives proposed by Ormeño was to assess the affect that this probiotic food could have on cancer patients. For this, a clinical trial was conducted with 15 volunteers, 9 of whom were cancer patients and 6 of whom were healthy individuals. The trial had participants daily consume 100 mL of ice cream with the LPM01 probiotic. "[Cancer patients] recovered three to six kilograms of body weight monthly, the sensation of pleasure [while eating], and taste perception," comments Ormeño.

THE PRODUCT

The general-use Lacte 5 gastrointestinal probiotic went on sale December 18th, 2017 in independent pharmacies from Santiago to Punta Arenas and through the official Wellness Technologies website. This product is sold as a pill, with 30 doses in one container. It is recommended that Lacte 5 be taken once daily in the mornings. The pills can be taken by anyone wanting to protect their intestinal flora, whether as the result of troubles related to gut flora imbalance after antibiotic treatment, stress, or any other associated irritation.

Commercial planning has been key to opening the 36 points of sale that exist today, and, with support from Corfo and Incuba UdeC, this number is expected to rise within six months. According to the Lacte 5 founder, the team is very satisfied with the consumer reception. "Better digestion, a regulated metabolism, reduced bloating, these are some comments that we regularly receive from our clients," confesses Ormeño.

In the short term, the company aims to launch two new products under the Lacte 5 brand, and in 2019, the company hopes to launch Lacte 8, a product specific to cancer and immunosuppressed patients. The pill will be fully made with the Chilean strain of mother's milk. Although Lacte 8 is still under clinical evaluation, this will be the first probiotic with a patented oncological application.

THE COMPANY

Wellness Technologies began as a spin-off of research contracted out by Ormeño to the Universidad de Concepción. This research also concluded in a shared patent application in Canada and Europe.

In 2013, the technology was transferred to Wellness Technologies, a process led by Sandra Araya, Director for the Office of Transference and Licensing.

In 2017, Lacte 5 was recognized by Corfo through the "Scientific Innovation" award. In July 2018, Lacte 5 was further granted the "UdeC 2018 Impactful Science" award under the category of "Entrepreneur Momentum." In June of the same year, Wellness Technologies was also recognized as an "outstanding business" in the 2nd Regional Summit for Innovation organized by Cidere Bío-Bío, an event at which Loreto Ormeño shared her experiences as an entrepreneur.

More information:
lormeno@wellnesstechnologies.cl
http://wellnesstechnologies.cl/

PEQUEÑAS ALGAS, GRANDES ALIADAS

Las microalgas son algas microscópicas que se pueden encontrar desde en un charco de agua hasta en el océano. La Universidad de Concepción resguarda la Colección de Cultivo de Microalgas CCM-UdeC que, con cerca de 350 cepas en cultivo, es una de las más grandes y diversas de Latinoamérica; un tesoro de insospechadas aplicaciones que la Dra. Patricia Gómez va descubriendo poco a poco.

Por Paulina Hernández / phernandezj@udec.cl
/ Fotografías: Gentileza Ficolab

SMALL ALGAE, BIG ALLIES

Microalgae are microscopic algae that can be found in a wide array of aquatic environments – from a puddle of water to the ocean. The Universidad de Concepción houses the Culture Collection of Microalgae that, with close to 350 strains, is one of the largest and most diverse microalgae collections in Latin America. Microalgae can have unexpected applications, as Dr. Patricia Gómez is discovering little by little.

By Paulina Hernández / phernandezj@udec.cl
/ Photographs kindly provided by Ficolab

Foto: Kayla Gibson/ Unsplash.com

¿Te imaginas trabajar en un mundo lleno de agua de colores, con infinito potencial de mejorar la vida de las personas? No, no es un cuento mágico, es la realidad de la Dra. Patricia Gómez y su equipo de FICOLAB, un grupo de investigación en microalgas que además resguarda –sí, igual que en un cuento- un enorme cepario de estas especies con potencial aún por descubrir.

Can you imagine working in a world full of colored water that has infinite potential to improve lives? *This is not a fairy tale; this is reality for Dr. Patricia Gómez and the FICOLAB team, a microalgae research group that stores an enormous collection of microalgae species, and there is still the chance to discover more.*

Foto. ali abdul rahman / Unsplash.com

El FAMOSO OMEGA 3

El aceite de pescado es conocido por sus múltiples beneficios para la salud humana. El componente que tiene estas virtudes es el Omega 3. ¿Podremos obtenerlo de alguna de estas microalgas? Se preguntó la Dra. Patricia Gómez y la conclusión fue que sí, y a partir de dos microalgas marinas, obtuvo un aceite rico en ácidos grasos Omega 3 y que, además, resultó ser más estable que el aceite de pescado.

Posteriormente, desarrollaron un polvo con el aceite que microencapsularon y lo añadieron a una bebida láctea y una sopa de verduras del Programa de Alimentación Complementaria del Adulto Mayor del Ministerio de Salud, obteniendo buena aceptación en el panel sensorial realizado con adultos mayores. "Al ser más estable, no se oxida tan fácilmente como el de pescado y no altera las propiedades, como el sabor y olor, de los alimentos", explicó la experta.

En este proyecto fue fundamental el trabajo asociativo con el Dr. Alfonso Valenzuela del INTA y la Dra. Cristina Vergara de la Fundación Fraunhofer.

Además de protección cardiovascular, en los adultos mayores se ha visto que consumir Omega 3 retarda la aparición de enfermedades neurodegenerativas.

En la actualidad, se están explorando nuevas opciones de financiamiento para optimizar algunas etapas de la tecnología desarrollada y abordar su escalamiento productivo.

Dra Patricia Gomez

MICROALGAS PARA LA PIEL

En la diversidad del cepario CCM UdeC, la Dra. Patricia Gómez encontró una cepa proveniente de la Patagonia, con propiedades muy interesantes de absorción en la región UV del espectro. Esto la motivó a utilizarla para producir un producto dermocosmético con propiedades fotoprotectoras, al que se propuso agregar, además, extractos de otras dos microalgas que aportaran propiedades antioxidante, antiinflamatoria y antigenotóxica.

El proyecto culminó con un prototipo de una formulación totalmente natural, con potentes propiedades funcionales evaluadas in vitro y que cumple con los requisitos de inocuidad, estabilidad y propiedades cosméticas de un producto dermocosmético.

Este proyecto acaba de concluir, y ya existen empresas de cosméticos naturales, interesadas en seguir avanzando en el desarrollo de productos comerciales derivados de esta investigación.

EL TESORO DEL CEPARIO

El laboratorio existe hace más de treinta años, pero fue en 2012 cuando se configuró como FICOLAB, debido a la visión de la bioquímico y académica del Departamento de Botánica, Dra. Patricia Gómez, quien vio el potencial de dedicarse a proyectos aplicados. Bajo el alero de FICOLAB se resguarda y mantiene el cepario CCM-UdeC, iniciado en 1987.

Cabe destacar también que el sustrato de trabajo de FICOLAB son las microalgas en toda su dimensión. Se trata de un laboratorio que se mueve entre la biología molecular y los cultivos masivos, lo que le da un perfil único en Chile. A nivel latinoamericano el Cepario CCM-UdeC es uno de los más completos, ya que posee una gran

diversidad de especies, provenientes de distintos ambientes y orígenes geográficos.

"Nuestro cepario es muy diverso, en él hay depositadas microalgas de prácticamente todos los grupos taxonómicos y eso es algo muy valioso, porque nos permite también apoyar la docencia. Nuestros estudiantes –los futuros biólogos UdeC- tienen la ventaja que en sus cursos de Biodiversidad pueden ver cepas de todos los grupos taxonómicos y vivas, en cultivo y creciendo. No ven una foto o una cepa fijada y eso es muy formativo. Sin embargo, el desafío es grande, ya que mantener un cepario vivo (no criopreservado), es muy demandante en tiempo y recursos", explica la directora de FICOLAB, Dra. Patricia Gómez.

Otra ventaja de las microalgas es que se pueden cultivar, por lo tanto son una fuente renovable y totalmente sustentable de recursos naturales, para insospechadas aplicaciones.

Más información:
pgomez@udec.cl y www.ficolab.cl

THE FAMOUS OMEGA 3

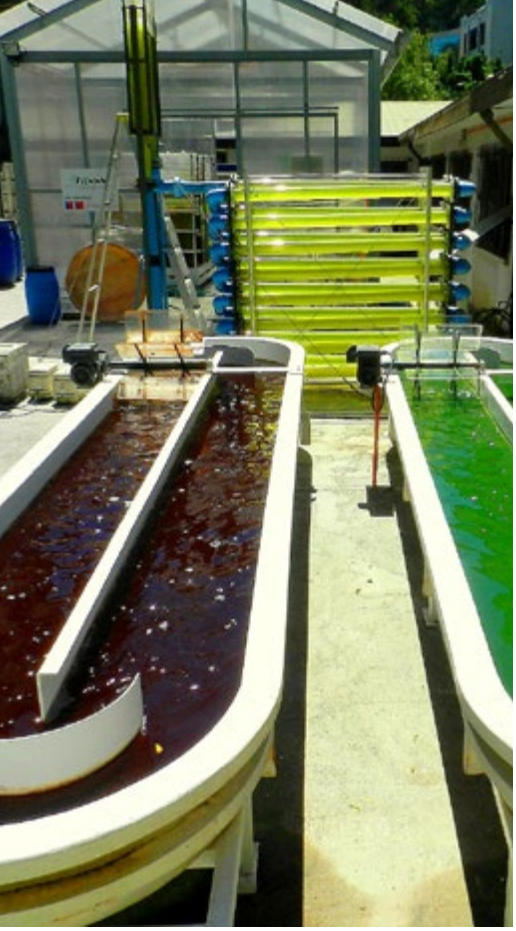
Fish oil is known for its multiple benefits to human health. The component that bestows these benefits is Omega 3. Can we somehow obtain Omega 3 from microalgae? Dr. Patricia Gómez asked this question, and the answer is yes. Oil rich in Omega 3 fatty acids was obtained from two marine microalgae, which are a more stable source of this nutrient than fish oil.

Following this discovery, a microencapsulated powder of the oil was formulated. This microcapsule was tested within the Ministry of Health's Complementary Nutrition Program for Seniors, being added to a dairy drink and a vegetable soup. A panel of seniors favorably rated the taste. "Since it is more stable, [Omega 3 derived from microalgae] does not oxidize as easily as fish oil, and food properties, such as taste and smell, are not altered," explains Dr. Gómez.

Key collaborators on this project included Dr. Alfonso Valenzuela of INTA and Dr. Cristina Vergara from the Fundación Fraunhofer.

In addition to cardiovascular benefits, seniors who consume Omega 3 have a reduced incidence of neurodegenerative diseases.

New lines of financing are currently being explored to optimize the technological development and productive scaling of these microalgae microcapsules.



MICROALGAE FOR THE SKIN

Among the diverse UdeC Culture Collection of Microalgae (CCM-UdeC, Spanish acronym), Dr. Gómez found a strain from Patagonia that presented very interesting properties related to the absorption of UV waves. This microalga was subsequently used to create a dermocosmetic product with photoprotective properties. In addition to UV protection, two other microalgae were added to provide antioxidant, anti-inflammatory, and antigenotoxic properties.

This project culminated in a fully natural prototype formula with potent functional properties validated in vitro. This dermocosmetic product also complies with standards for safety, stability, and cosmetics.

This prototype was just finalized, and natural cosmetics' stores are already interested in advancing the development of commercial products derived from this research project.

A TREASURED COLLECTION

This laboratory has existed for more than 30 years, but in 2012, it was reformed as the FICOLAB by Dr. Patricia Gómez, biochemist and instructor for the Department of Botany. Dr. Gómez saw the potential of this lab to work on applied projects. FICOLAB houses and maintains the CCM-UdeC, which began in 1987.

Microalgae, in all aspects, are the foundation of the work conducted by FICOLAB. This laboratory moves between molecular biology and mass cultures, giving it a unique profile within Chile. In Latin America, the CCM-UdeC is one of the most complete microalgae collections, possessing a vast diversity of species originating from a wide range of environments and geographies.

"Our collection is very diverse; it houses microalgae from practically all the taxonomic groups, and that is very valuable as it supports student instruction. Our students – future UdeC biologists – have the advantage of taking biodiversity courses where they can see all the taxonomic groups in live strains that are cultured and growing. They don't see a photo or fixed strain, and that is very educational. However, [we face] a big challenge; maintaining a live, not cryopreserved, collection is very demanding in terms of time and resources," explains Dr. Gómez, FICOLAB Director.

Another advantage of microalgae is that they can be cultured, meaning they are a renewable and fully sustainable natural resource that can have unexpected applications.

More information:
pgomez@udec.cl and www.ficolab.cl

INVES-
TIGA
CREA
DI-
FUNDE

REPOBLANDO DE ALGAS EL MAR

Una multiplicación de las aplicaciones y usos de las algas las ha revalorizado y las ha convertido en una gran fuente de ingreso. Sin embargo, su sobreexplotación ha ido mermando su población, algo que la nueva Ley de bonificación y repoblamiento de algas busca revertir. Expertos UdeC analizaron los beneficios de su implementación.

Por Paola Zerega / paolazerega@udec.cl
/ Fotografías: Gentileza Proyecto

SEAWEED REPOPULATION

A multitude of applications and uses for seaweed have revolutionized this natural resource, making it a potent source of income. However, overexploitation has decreased seaweed populations, something that the new Law for Algae Subsidies and Repopulation seeks to reverse. UdeC experts are analyzing the benefits of this law.

By Paola Zerega / paolazerega@udec.cl
/ Photographs: Gentileza Proyecto

La costa de Chile no sólo aporta con los recursos acuícolas tradicionales, como son los peces y moluscos. En este último tiempo, las algas se han convertido en una fuente importante de ingresos para hogares pesqueros con la apertura de nuevos mercados para estos productos, que van más allá del alimenticio: cosméticos, suplementos nutricionales y productos farmacéuticos están requiriendo algas para su elaboración.

En torno a esto se ha desarrollado una industria secundaria donde pequeños productores están cultivando algas, apoyados por un programa de subsidio de Gobierno para impulsar la actividad y, a su vez, potenciar los esfuerzos de conservación marina y proteger de este modo el medio que se puede ver amenazado por la sobreexplotación.

Así, en 2016 se promulgó la Ley 20.925, que potencia el cultivo y repoblamiento de algas de importancia ecológica y económica. Esta ley establece un sistema de bonificaciones monetarias, que durará diez años, para incentivar los emprendimientos en el área; y cuyos beneficiarios son los pescadores artesanales, organizaciones de pescadores artesanales y demás empresas de menor tamaño que califiquen como micro o pequeñas empresas.

Equipo de investigadores

En este contexto, el investigador Miguel Quiroga de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas (FACEA) de la Universidad de Concepción, lideró un proyecto para determinar el beneficio potencial de esta ley, tanto de la Región del Biobío como de Los Lagos. Se trató de un trabajo conjunto con el Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola (INCAR), la Escuela de Administración y Negocios (EAN) UdeC del Campus Chillán, la Universidad del Bío Bío, e INPESCA, que comenzó en octubre de 2016.

De este estudio se han podido desprender conclusiones y recomendaciones que contribuyen a mejorar la implementación y el impacto de la ley. "El análisis realizado sugiere que existe un gran potencial de expansión del cultivo o repoblamiento con algas. Sin embargo, debido a las enormes diferencias en la productividad de éstas y en los precios pagados a productores, la solución privada o descentralizada no es factible ya que los ingresos netos de los productores son negativos. Lo anterior demuestra la importancia de que los productores sean apoyados a través de subsidios bien direccionados", explicó Quiroga.

"El taller de finalización del proyecto se realizó el 19 de julio en Valparaíso. Los resultados del estudio ahora constituyen, a corto plazo, un input para la implementación de la ley que ya se encuentra en curso; y a mediano plazo, hacer cambios si se ameritan", agregó la investigadora Marcela Jaime.

PARTICIPACIÓN DE ESTUDIANTES

La académica Jaime comentó que, debido a que una parte importante del proyecto implicaba la recolección de información primaria, se decidió invitar a un grupo de alumnos de la FACEA y la EAN, tanto de pregrado como de magíster, como encuestadores. Este grupo fue debidamente capacitado, para posteriormente pasar gran parte del invierno 2017 en las distintas caletas de las regiones del Biobío y de Los Lagos.

Marcela Jaime considera que "para los alumnos es una gran experiencia, no sólo a través de su participación en un proyecto de investigación que va a tener implicaciones directas en la implementación de la ley, sino porque también pueden aplicar, en terreno, algunos conceptos teóricos, y porque tienen la posibilidad de interactuar con sus pares de Concepción".

Para Tomás Fernández, alumno de quinto año de Ingeniería Comercial UdeC Chillán, la experiencia resultó muy enriquecedora. "Cuando entré a la investigación esperaba recopilar datos para un posible análisis, pero lo que realmente me asombró fue la experiencia de los pescadores, cómo vivían, conocer sus historias y aprender muchas cosas que van más allá de la recopilación de datos. Y por sobre todo, saber que lo que estábamos haciendo, podía ayudarlos en el futuro con la implementación del proyecto de ley", expresó.

Más información:
mjaime@udec.cl y rodrfuentes@udec.cl

Alumnos en terreno

The Chilean coastline does not only provide traditional aquatic resources, such as fish and mollusks. Recently, algae have become an important source of income for fishing households. This is the result of new markets for seaweed, which apart from being a food has applications in cosmetics, nutritional supplements, and pharmaceutical products.

This secondary industry has resulted in small-scale algae farms, an initiative supported by the Chilean Government as a complementary measure to marine conservation efforts and the protection of marine environments threated by overexploitation.

Law 20.925, passed in 2016, incentivizes the farming and repopulation of algae of ecological and economic importance. This law establishes a ten-year system of monetary benefits to incentivize entrepreneurship in this area. The beneficiaries of this law are local fishermen, small-scale fishing organizations, and other small-scale companies that qualify as micro- or small businesses.
In this context, researcher Miguel Quiroga, of the Faculty of Economic and Administrative Sciences at the Universidad de Concepción, led a project to determine the potential benefits of this law in both the Biobío and Los Lagos Regions. This involved conjoint work, beginning in October 2016, between the Interdisciplinary Center for Aquaculture Research, the UdeC Chillán School of Administration and Business, the Universidad del Bío Bío, and INPESCA.

The results of the project included conclusions and recommendations that contribute to a better implementation and greater impact of the law. "The conducted analysis suggests that algae farming and repopulation have great expansion potentials. However, due to the enormous differences in the productivity of these activities and the prices paid to producers, a private or decentralized solution is not possible since the net income of producers would be negative. This demonstrates the importance of these products being supported through well-directed subsidies," explains Quiroga.

"A concluding workshop for the project was held on July 19th in Valparaiso. The results of this study provide, in the short-term, input for implementing the law and, in the mid-term, for implementing changes to the law if needed," adds researcher Marcela Jaime.

STUDENT PARTICIPATION

Since a large part of the project required collecting primary information, an invitation to participate as interviewers was extended to a group of undergraduate and masters' students from the Faculty of Administrative and Business Science and the School of Administration and Business. This group was first trained and then spent most of winter 2017 conducting surveys at different wharfs across the Biobío and Los Lagos Regions.

Marcela Jaime considers that, "for students, this was a great experience, not only due to their participation in a research project that will have direct impacts on the implementation of the law, but also because they will have the chance to interact with their peers in Concepción and to apply, in the field, some theoretical concepts."

For Tomás Fernández, a fifth-year student of Commercial Engineering at UdeC Chillán, the experience was very enriching. "When I joined the project, I hoped to collect data for a possible analysis, but what really surprised me was my experience with the fishermen, how they live, getting to know their stories, and learning a lot of things that go beyond data collection. Above all, I was motivated by knowing that what we are doing could help in the future with implementing the new law," expresses Tomás.

More information:
mjaime@udec.cl
and rodrfuentes@udec.cl

Acuicultura a pequeña escala

UN LLAMADO A LA INNOVACIÓN

Las actuales características del mercado son propicias para la integración de esta industria, que surge como una alternativa viable, sostenible en el tiempo y como una actividad generadora de ingresos y empleos, siempre y cuando se adopten medidas de innovación.

Por Paola Zerega / paolazerega@udec.cl
/ Fotografías: Paola Zerega

Small-scale aquaculture

A CALL FOR INNOVATION

The market is ripe the integration and growth of small-scale aquaculture, which is a viable, sustainable opportunity for creating income and employment, but only if innovative measures are adopted.

By Paola Zerega / paolazerega@udec.cl
/ Photographs: Paola Zerega

Foto: Hanson Lu / Unsplash.com

César Salazar

Chile es uno de los principales países exportadores de productos pesqueros y acuícolas. De hecho, la industria salmonera chilena es la segunda a nivel mundial después de Noruega, superando los US$ 4.000 millones en exportaciones, genera más de 70 mil empleos directos o indirectos y tiene presencia en más de 70 mercados.

En este panorama, la acuicultura a pequeña escala surge como una alternativa viable, sostenible en el tiempo y generadora de ingresos. Entonces, la innovación es fundamental para potenciar las capacidades para el desarrollo del sector.

¿Pero qué factores determinan la actitud de la innovación de los pequeños acuicultores? Esta fue la pregunta que se plantearon los investigadores Yanina Figueroa, investigadora del Centro INCAR; Marcela Jaime y Rodrigo Fuentes, de la Escuela de Administración y Negocios de la Universidad de Concepción (UdeC); y César Salazar, de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad del Bío Bío.

César Salazar y Marcela Jaime forman parte del Núcleo Milenio en Economía Ambiental y de Recursos Naturales (EARN), albergado en la UdeC, y que opera a su vez como el centro EfD-Chile. "Una de nuestras áreas de acción es economía de recursos marinos y nos dimos cuenta de que existe extensa evidencia con relación al comportamiento de la acuicultura de grandes industrias, especialmente la salmonera, a diferencia de la de pequeña escala, que era como un enigma. Nadie sabía quién era el pequeño acuicultor ni qué características tenía", explicó la investigadora Marcela Jaime.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PEQUEÑOS ACUICULTORES

Para realizar este análisis, los investigadores tomaron como base los datos que entregó el Primer Censo Pesquero y Acuícola, realizado en el período 2008-2009 por el Instituto Nacional de Estadísticas y, tomando sólo los datos de organizaciones acuícolas, hicieron un diagnóstico del sector bajo nuevas variables de estudio. Así se concluyó que los acuicultores a pequeña escala son microempresarios, tienen menos de diez concesiones, emplean menos de cinco trabajadores y operan con bajos niveles de inversión y tecnología.

También reportan que las principales especies que se cultivan en este sector son los choritos (Mytilus chilensis) y el pelillo (Gracilaria chilensis), que comprenden el 96% del total de las granjas acuícolas del sector.

Según los investigadores, el emergente sector de la acuicultura a pequeña escala tiene una alta importancia social y económica en términos de su capacidad de crear empleos y generar ingresos, especialmente en lugares en donde el sector pesquero está disminuyendo, por lo que además de conocer quiénes eran se vio cuál era su actitud hacia la adopción de innovaciones.

Marcela Jaime

Rodrigo Fuentes

FACTORES DE INNOVACIÓN

Los resultados del proyecto, en líneas generales, arrojaron que lo que motiva las decisiones de innovar de estos productores son factores como: la educación; tener derecho de propiedad del espacio marino; tener acceso a tecnologías de información como Internet; medidas de capital social como la participación en organizaciones; tener acceso a instrumentos de fomento gubernamentales y a ciertos métodos de comercialización; y el conocimiento del mercado crediticio.

"También apareció una parte interesante que es la del social learning, que es que al saber que otras personas innovan hay una mayor probabilidad de que ellos también lo hagan", complementó la investigadora Marcela Jaime.

Según Rodrigo Fuentes, en temas de innovación hay una corriente que se relaciona con las patentes y tiene que ver con innovación tecnológica dura. Una segunda corriente se basa en lo que plantea la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que habla de cuatro tipos de innovación: productos y procesos –tecnológico-; y marketing y método organizativo -no tecnológico-. "La ventaja de la base de datos del Censo Acuícola es que tenía estos cuatro componentes, por lo que fue fácil identificar los tipos de innovación. Y en general encontramos que los productores pequeños, que innovan, se enfocan en lo tecnológico", comentó.

A lo que Marcela Jaime agrega: "Pero a los pequeños acuicultores les interesa adoptar también innovaciones no tecnológicas, del conocimiento, que es lo que los va a llevar a acceder a mejores mercados y los va a poner en mejor posición", enfatizó.

Más información: mjaime@udec.cl y rodrfuentes@udec.cl

Chile is one of the primary exporters of fishery and aquaculture products. In fact, the Chilean salmon industry is the second largest in the world after Norway. This industry generates over US$ 4 billion annually in exports and is responsible for the direct and indirect employment of over 70 thousand individuals across more than 70 sectors.

Given this scenario, small-scale aquaculture is a viable, sustainable income alternative. Therefore, innovation is crucial in potentiating the further development of this sector.

But what factors determine attitudes towards innovation among small-scale aquaculture centers? This was the question asked by researchers Yanina Figueroa, of the INCAR Research Center; Marcela Jaime and Rodrigo Fuentes, of the School Administration and Business at the Universidad de Concepción; and César Salazar, of the Faculty of Business Sciences at the Universidad del Bío Bío.

César Salazar and Marcela Jaime form part of the Millennium Nucleus for Environmental and Natural Resource Economics, hosted by UdeC and serving as the EfD-Chile Center. "One of our areas of interest is the economy of marine resources, and we realized that there is extensive evidence related to the behaviors of large-scale aquaculture, especially salmon farming, but small-scale centers were an enigma. No one knew a small-scale aquaculture farmer or their behavior profile," explains researcher Marcela Jaime.

A SNAPSHOT OF SMALL-SCALE AQUACULTURE

Analysis began by filtering the database generated through the First Fisheries and Aquaculture Census, conducted in 2008-2009. Considering only aquaculture centers, a diagnosis of the sector was conducted using new variables of analysis. Research concluded that small-scale aquaculture centers are micro-businesses, have less than 10 contracts, employ fewer than five workers, and operate with little investment and technology.

The diagnosis also found that the primary species farmed by this sector are Chilean mussels (Mytilus chilensis) and ogonori (Gracilaria chilensis), which account for 96% of all the small-scale aquaculture farms.

According to project results, the emerging sector of small-scale aquaculture is very important socially and economically in terms of its potential to create jobs and income. This is especially true in regions where the fishery sector is in decline. Therefore, in addition to identifying the actors within small-scale aquaculture, research also evaluated attitudes towards adopting innovations.

INFLUENCING INNOVATION

Diverse factors were discovered that influence the decision of small-scale producers to adapt innovations, including education; access to information technologies (e.g. internet); social capital initiatives (e.g. participation in organization); having access to government aid and certain commercialization methods; and knowledge of the loans market.

"Another interesting factor was that of social learning, which is when the knowledge that others are innovating translates into a greater possibility that you will also innovate," comments Marcela Jaime.

According to Rodrigo Fuentes, one current trend in innovation is related to patents and strong technological innovation. A second trend is based on a proposal by the Organization for Economic Co-operation and Development, which defines technological (products and processes) and non-technological (marketing and organizational methods) innovations. "One advantage of the Aquaculture Census Database was that these four components were considered, making it easy to identify the types of innovation. In general, we found that small-scale producers that innovate are focused on technological measures," comments Rodrigo Fuentes.

"But small-scale aquaculture centers are also interested in adopting non-technological innovations, such as knowledge, which will give them access to better markets and improve their position in the industry," concludes Marcela Jaime.

More information:
mjaime@udec.cl and
rodrfuentes@udec.cl

Arrecifes artificiales

RESETEANDO LOS FONDOS MARINOS

Arrecifes compuestos por bloques de hormigón se arman en el fondo marino igual que un lego, donde son amarrados por buzos. Entonces se llenan de especies marinas que se adhieren a sus paredes y los peces se meten ahí, renovando y enriqueciendo el ecosistema.

Por Paulina Hernández / phernandezj@udec.cl
/ Fotografías: Pablo Gorosteaga

Artificial reefs

REVIVING THE SEABED

Reefs comprised of concrete blocks are being constructed just like a Lego set by divers. Once constructed, these artificial reefs will fill with marine species clinging to its walls and fish seeking shelter, thereby renovating and enriching the ecosystem.

By Paulina Hernández / phernandezj@udec.cl
/ Photographs: Pablo Gorosteaga

Aumentar la productividad del área de manejo del Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales de Caleta Arauco, es el objetivo de un proyecto que contempla la instalación de cinco módulos de arrecifes, conformados en total por 95 bloques de hormigón. Cada uno de éstos ocupa 24 metros cuadrados en una superficie total de media hectárea y una inversión de 20 millones de pesos.

En caleta Arauco, se instalarán en el "fondo blando" compuesto por arena y fango. Uno de los grandes problemas es que las larvas de distintos recursos que andan flotando en el mar, no tienen sustrato donde adherirse. Por esta razón, en estas zonas podemos encontrar huepos, navajuelas y taquillas, pero no piures, locos ni erizos.
"Cuando uno instala estos arrecifes lo que ocurre es que todos estos organismos, estas larvas encuentran un lugar donde adherirse, y en la medida que van creciendo, se transforman en un atractivo para peces. Así aumenta la productividad completa de ese ecosistema", dice el académico del Departamento de Oceanografía, Dr. Renato Quiñones.

El beneficiario y co-ejecutor del proyecto es el Sindicato de Trabajadores y Pescadores Independientes de Caleta Arauco. El organismo técnico es el Programa de Estudios Ecosistémicos del Golfo de Arauco (PREGA) de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas (FCNO). PREGA es la parte científica que le da el sustento a la instalación, diseño y seguimiento de los arrecifes artificiales. El financiamiento proviene de la empresa Arauco y el apoyo en la gestión y tramitación del proyecto está a cargo de la Federación de Pescadores Artesanales de la Región del Biobío, FEREPA Biobío.

"Con este proyecto se beneficiarán alrededor de 30 pescadores y sus familias, pero pensamos que va a tener un efecto amplificador en dos sentidos: por un lado, el desarrollo local de una caleta, y que gracias a esta iniciativa, podrá enriquecer su sindicato y a la comunidad que vive junto al mar. Por otro lado, será una experiencia piloto para otros sindicatos que tienen el mismo problema con un área de manejo de fondos blandos", asegura el Dr. Renato Quiñones, director del PREGA.

En junio de este año se materializó el primer hito del proyecto, a través del término de la construcción de todos los bloques y próximamente se llevará a cabo su instalación en el agua, completando un segundo hito.

EJEMPLOS EXITOSOS

En el norte de Chile, ejemplos exitosos de arrecifes artificiales se instalaron en Pisagua, Región de Tarapacá y también en la Región de Coquimbo. Esta última experiencia fue compartida y aprendida por el proyecto en Caleta Arauco.

Hace más de 26 años Dr. Víctor Ariel Gallardo del Departamento de Oceanografía de la FCNO en un volumen relacionado con la "Gestión de las zonas costera y oceánica del Biobío" publicado por el Centro EULA, se refería ya al tema arrecifes artificiales. En el artículo exponía que "la alta productividad de las aguas y el exceso de alimento que se pierde en el fondo, podría ser aprovechado mediante la instalación de arrecifes artificiales". Esa visionaria publicación presentaba la transferencia de conocimientos y la exitosa experiencia de arrecifes artificiales en Italia y las ventajas comparativas de aplicar un modelo similar en nuestras costas.

En Lebu existe una experiencia de pescadores artesanales que consistió en la instalación de siete arrecifes, pero que según el Dr. Gallardo, nunca tuvieron seguimiento posterior.

En el norte de Chile, ejemplos exitosos se instalaron en Pisagua, Región de Tarapacá y en la Región de Coquimbo. Esta última experiencia fue compartida y aprendida por los involucrados en Caleta Arauco. Sin embargo, el proyecto local tiene su propia identidad. "En Caleta Arauco fueron los pescadores los encargados de confeccionar los bloques de hormigón y eso permite que la transferencia tecnológica sea instantánea y que el pescador se apropie de la iniciativa", concluye el Dr. Quiñones.

Increasing the productivity of the area managed by the Workers Union for Self-employed, Artisan Fishers of the Arauco Cove is the objective of a project that includes installing five reef modules, each containing a total of 95 concrete blocks. Each reef will occupy 24 m2 within a half hectare, representing an investment of 20 million Chilean pesos.

The Arauco Cove will be installed on the "soft" seabed of sand and mud. A primary concern that this initiative aims to solve is that the larvae of various marine species are floating in the open sea, with no substrate on which to adhere. In these zones we can therefore find sea asparagus, hard razor clams, and "taquillas," but not sea squirts, abalones, or sea urchins.

"When these artificial reefs are installed, what happens is that the larvae of all these organisms find a place to adhere to, and as they grow, they become attractive to fish. This increases the entire productivity of this ecosystem," says Dr. Renato Quiñones, instructor for the Department of Oceanography.

The beneficiary and partner of this project is the Workers Union for Self-Employed Artisan Fishers of the Arauco Cove. The technical entity is the Ecosystem Research Program for the Arauco Gulf (PREGA, Spanish acronym) of the Faculty of Natural Sciences and Oceanography (FCNO, Spanish acronym). PREGA is the scientific arm that provides support in the design, installation, and monitoring of artificial reefs. This project is financed by the business Arauco, while support in the management and administration of the project is provided by the Federation of Artisan Fishers in the BioBío Region.

"This project benefits close to 30 fishermen and their families, but we think that it could have a wider affect in two ways: first, the local development of a fisherman's wharf that, thanks to this initiative, will enrich the lives of union members and the community. Second, this will serve as a pilot for other unions that have the same problem as the soft seabed management area," assures Dr. Renato Quiñones, PREGA director.

In June of this year, the first milestone of the project came to fruition. Construction of all the concrete blocks was finalized, and now they will be installed in the water, thus achieving the second milestone.

CASES OF SUCCESS

More than 26 years ago, Dr. Víctor Ariel Gallardo, of the FCNO Department of Oceanography, published, through the EULA Center, "Management of coastal and oceanic zones of BioBío," which addresses the topic of artificial reefs. This article proposed that, "highly productive waters and food excess lost on the seabed could be taken advantage of by installing artificial reefs." This visionary publication transferred the knowledge and successful experiences of artificial reefs in Italy, as well as the comparative advantages of applying a similar model along the Chilean coasts.

In Lebu, Chile, local fishermen installed seven artificial reefs but, according to Dr. Gallardo, no subsequent monitoring was conducted. In northern Chile, however, cases of successful artificial reef installation include Pisagua, the Tarapacá Region, and the Coquimbo Region. Members of the Arauco Cove project helped and learned from this final experience. However, the Arauco Cove project has its own identity. "In the Arauco Cove, fishermen were responsible for constructing the concrete blocks, which means that technology transfer is instant and that the fishermen are owners of this initiative," concludes Dr. Quiñones.

Carpintería de ribera

MODERNIZANDO UN OFICIO PATRIMONIAL

En Chile, la carpintería de ribera es una práctica ancestral que tiene diferentes comunidades y prácticas a lo largo de las costas, incluyendo la Región del Biobío. CETMA busca difundir y propiciar la absorción de nuevas tecnologías por parte de armadores y carpinteros de ribera, para que aumenten su productividad y la eficiencia en los recursos.

Por Comunicaciones Cetma / comunicaciones@cetudec.cl
/ Fotografías: Diego Valdés

Traditional boat construction

MODERNIZING A TRADITIONAL PROFESSION

In Chile, wooden boatbuilding is an ancestral tradition practiced by different communities along the length of the Chilean coast, including in the Biobío Region. CETMA aims to share new technologies with these traditional boat builders so that they can increase their productivity and more efficiently use resources.

By Cetma Communications / comunicaciones@cetudec.cl
/ Photographs: Diego Valdés

Cuando se busca en Google una definición de qué es la carpintería de ribera, aparece un listado con 6.640.000 resultados. La primera es Wikipedia, que la enuncia como "un oficio que se ocupa de la construcción artesanal de embarcaciones en madera. Al día de hoy en Europa se considera en desuso, sin embargo, existen todavía muchos ejemplos de carpintería de ribera en varios continentes".

En la Región del Biobío se puede encontrar cultores en Lebu, Tumbes, Coronel, Lota, San Vicente, Coliumo, entre otros.

El Proyecto de Difusión Tecnológica Red de Pequeños Astilleros Tecnificados (Red PAT) del Biobío es una iniciativa ejecutada por el Centro de Extensionismo Tecnológico en Manufactura, CETMA, y financiada por Corfo, que considera demostraciones de tecnologías en terreno, visitas, pasantías, seminarios internacionales y la construcción de embarcaciones (kayak, velero y una lancha costera multipropósito).

Arturo Bustos

CARACTERÍSTICAS Y DESAFÍOS

El proyecto se originó en 2016, cuando se realizó un levantamiento de información en la zona costera de la región. José Antonio Carrasco, Director Ejecutivo CETMA, comentó: "Nos involucramos porque parte nuestro trabajo es identificar brechas en sectores productivos. Fue así que nos dimos cuenta que había una oportunidad interesante, la cual no dimensionamos en un primer acercamiento, pero nos percatamos que había mucho por hacer".

Por su parte, Diego Valdés, antropólogo y coordinador de la iniciativa, explicó que ha sido un desafío la implementación, debido a la amplitud del territorio que abarcan y las características de las comunidades intervenidas. "Ha implicado varias horas para lograr confianzas y establecer ciertas dinámicas que mantenían una brecha, más o menos amplia, entre la confianza de la gente en terreno y lo que se espera de nosotros como representantes de la Universidad de Concepción", sostuvo.

Además, agregó que una de las características principales que une a todos los carpinteros de ribera de la zona es el reconocimiento de su oficio. "Tienen una idea común de que su trabajo tiene un valor particular, por el hecho que no son muchos los que conocen las técnicas. Y su necesidad transversal es que ese saber sea reconocido y apoyado de distintas formas, ya sea con la implementación de nuevas tecnologías, pero también con el trabajo que va desde la labor misma hasta la totalidad de conocimientos. El legado con el que cargan, se expresa en las distintas zonas con las que hemos trabajado" aclaró.

EXPERIENCIAS

Hasta el momento se han realizado cuatro seminarios de carácter internacional. El primer invitado fue Xabier Agote, Presidente de la Fundación Albaola del País Vasco, que busca el rescate del patrimonio marítimo. En su opinión, "es muy interesante lo que está haciendo CETMA UdeC: dar una perspectiva a todos los carpinteros de ribera que no están debidamente estructurados o tal vez unidos, y guiarlos a una estrategia común o más comercial", aseguró.

En el caso de Eduardo Cisternas, del Liceo Polivalente Dr. Rigoberto Iglesias, éste fue uno de los 16 pasantes de la Red PAT. "En Lebu mi familia tiene una tradición donde hacemos la embarcación con otro tipo de madera, que se cuece (…). Allá se hace un trabajo duro… se trabaja mucho y acá solo se necesita el diseño y las ganas, porque la faena es súper liviana y no se maltratan", precisó al comentar las diferencias de lo aprendido.

De la misma ciudad, Héctor Bustos fue uno de los primeros en integrarse al proyecto en su rol de Presidente de la Agrupación de Carpinteros de Ribera: "Tengo más de 30 años de experiencia en esto. Comencé de ayudante y luego me fui a Concepción a probar suerte, pero después volví a Lebu, para dedicarme de lleno a esto, que es un trabajo completo y que ha sido mi vida entera". Y complementó: "lo que ha hecho el Centro, nos ha servido mucho para conocernos, aprender nuevas técnicas de trabajo y nuevas herramientas que nos ayudan a desarrollar mejor la construcción de embarcaciones".

Si bien es cierto que la Carpintería de Ribera es un oficio invisibilizado, desde el CETMA se está trabajando para revitalizarlo, dándole valor agregado a través de la enseñanza de técnicas, uso de herramientas, pero por, sobre todo, con el intercambio de experiencias y la integración de los constructores de embarcaciones de madera a una comunidad internacional.

Más información:
josecarrascov@udec.cl

Eduardo Cisternas

A Google search for "traditional wooden boatbuilding" returns more than 2,000,000 results. One of the first is from Wikipedia, which defines this term as, "a traditional profession related to the artisan construction of wooden boats. This profession is currently unpracticed in Europe; however, many traditional wooden boat builders exist across various continents."

In the Biobío Region, practitioners of this tradition can be found in Lebu, Tumbes, Coronel, Lota, San Vicente, and Coliumo, among others.

The Biobío Technological Outreach Network of Small Technical Shipyards (Red PAT, Spanish acronym) is an initiative led by the Center of Technological Manufacturing Extension (CETMA, Spanish acronym) and financed by Corfo. This project includes field demonstrations of technology, field visits, work stays, international seminars, and the construction of vessels (e.g. kayaks, sailboats, and multipurpose coastal boats).

TRAITS AND CHALLENGES

The CETMA initiative began in 2016 when information was being collected across the coastal areas of the region. José Antonio Carrasco, CETMA Executive Director, comments, "We got involved because part of our work is to identify gaps in productive sectors. We realized that there was an interesting opportunity, and while we did not grasp the full scope of work on first analysis, we did realize that there was a lot to do."

For his part, Diego Valdés, anthropologist and initiative coordinator, explains that this has been an implementation challenge due to the extension of the territory being addressed and the distinct traits of the communities where intervention is taking place. "This has involved numerous hours of gaining trust and establishing certain dynamics that keep a more or less wide gap between the trust

of field personnel and what we expect as representatives for the Universidad de Concepción," indicates Valdés.

Valdés adds that a primary trait among all traditional wooden boat builders is that they recognize the value of their profession. "They commonly believe in the specific value of their work, which arises as not many know the needed techniques. All of these traditional builders need their knowledge to be recognized and supported through different initiatives, such as with the implementation of new technologies, but also with work, which can include manual labor to the entirety of the knowledge needed for the task. The legacy that they carry has been expressed across the different zones with which we have worked," clarifies Valdés.

EXPERIENCES

To date, four international seminars have been held. An invited speaker to the first event was Xabier Agote, President of the Basque Country Albaola Foundation, which aims to rescue maritime heritage. In his opinion, "what UdeC CETMA is doing is very interesting: it gives perspective to all traditional wooden ship builders, who are not necessarily structured or united, and it gives them a common or more commercial strategy to follow."

Eduardo Cisternas, of the Dr. Roberto Iglesias Multipurpose School, was one of the 16 interns for Red PAT. "In Lebu, my family has a tradition where we build vessels with another type of wood, which is boiled….[Boat building in Lebu] requires hard work…they work a lot and here only design and desire are needed, because the labor itself is very relaxed and workers are not treated poorly," states Cisternas on the differences between working conditions.

Also from Lebu, Héctor Bustos was one of the first to participate in the project as President for the Traditional Wood Boat Builders Association. "I have more than 30 years of experience in this. I began as an apprentice, and then I went to Concepción to try my luck, but later I returned to Lebu to fully dedicate myself to this profession, which is a full-time job and which has been my entire life," comments Bustos, who continues, "What I have done with CETMA has served to get to know everyone and to learn about new techniques and tools that could help us to build better vessels."

Despite today being somewhat invisible, CETMA is working to revitalize the profession of traditional wooden ship building. Added value is being created by teaching new techniques and by providing new tools, but, above all, the value of CETMA rests in the exchange of experiences and the integration of traditional wooden ship builders into an international community.

More information:
josecarrascov@udec.cl

Granja Marina Coliumo

CULTIVANDO EL MAR

Cuando escuchamos la palabra cultivar es común que se piense en frutas y verduras, pero este proceso también se puede aplicar a especies marinas. A esta actividad se le conoce como acuicultura y es una alternativa innovadora que busca la renovación consiente de los recursos naturales marinos, sosteniéndolos a lo largo del tiempo sin agotarlos o perjudicar el medio ambiente.

Por Comunicaciones IncubaUdeC / incuba@udec.cl
/ Fotografías: Gentileza Granja Marina

Coliumo Marine Farm

FARMING THE SEA

When we hear the word "farm," it is common to think of fruits and vegetables, but this process can also be applied to marine species. More broadly known as aquaculture, this is an innovative alternative for consistently renewing natural marine resource, with long-term sustainability immune to overfishing and friendly to the environment.

By Comunicaciones IncubaUdeC / incuba@udec.cl
/ Photographs kindly provided by Granja Marina

Es el tercer mayor sector productivo de Chile, factura más de U$4,5 mil millones y emplea a más de 45 mil personas. La acuicultura, es decir, el cultivo y la reproducción de especies acuáticas en agua dulce o salada, ha sido uno de los sectores con mayor crecimiento en el país en los últimos 30 años.

Precisamente a esto se dedican Victor Guaquín, biólogo marino y Jessica Cabrera, pescadora artesanal, fundadores de Granja Marina Coliumo, centro de cultivo acuícola sustentable de pequeña escala de especies marinas para la comercialización, ubicado en la Caleta del medio, bahía de Coliumo.

Este cultivo se desarrolla ubicando una especie de jaula flotante dentro del mar, la que demarca el perímetro donde se cultivarán las especies marinas, para aprovechar la corriente de agua que se tiene y el entorno en el que cada especie se desarrollará de manera natural, contando siempre con el control de los productores.

"Este cultivo permite que la fauna marina se utilice de manera sustentable, ya que se cosechan las unidades necesarias, de forma que las especies que queden puedan repoblar las zonas en las que hacen falta y logren brindar alimentos en cualquier temporada del año", explica Victor Guaquín, encargado de desarrollo de proyecto y logística de Granja Marina.

BAHÍA DE COLIUMO

Las buenas condiciones oceanográficas de la Bahía de Coliumo para el cultivo de especies marinas y las excelentes tasas de crecimiento que ha demostrado, permite programar cosechas a menos de seis meses de crecimiento, en especies como las ostras chilenas, japonesas, chorito araucano, mentón o zapato, y cholgas.

El objetivo de todos estos esfuerzos apunta a la diversificación productiva de Coliumo y a potenciarlo como destino turístico a través de los productos marinos gourmets, como lo son las ostras y los choritos, los cuales alcanzan altos estándares debido a la calidad del agua y la productividad primaria de la especie.

"Queremos potenciar el área turística de la zona de Coliumo, vinculándonos con los boteros de Dichato, artesanos de la zona y administradores de restaurantes. La idea es potenciar entre las mismas personas de la zona el emprendimiento y la innovación", explica.

APOYO

Uno de los aspectos fundamentales para el desarrollo y mantención de este proyecto han sido algunos fondos recibidos desde el Estado, como por ejemplo, los recursos obtenidos a través de la línea de financiamiento de Innova Biobío, Capital para el Emprendimiento Innovador, que se encuentran culminando, y el que les permitió instalar la estructura bajo el mar, el cual trabajaron patrocinados por IncubaUdeC, la plataforma de emprendimientos tecnológicos de la Universidad de Concepción.

"Los productos que cosechamos del mar los comercializamos a personas naturales que van a retirar los productos a Coliumo, piden previamente por teléfono las cantidades que requieren y los retiran en la caleta los días viernes y sábados, también se entrega al por mayor a restaurantes. Lo que buscamos básicamente, es que el consumidor acceda a los alimentos lo más frescos posibles", indica Victor.

Actualmente Granja Marina es el único cultivo que opera en la región de forma constante en los últimos cinco años. "Amamos lo que hacemos y creemos en el avance del mar sustentable, es por eso que casi todo lo que desarrollamos como empresa intentamos transferirlo a la pesca artesanal, ya sea a a través de las universidades, prestando apoyo en asesoría de cultivo o el espacio físico para desarrollar investigación y docencia, o de forma directa mediante proyectos, gestionando y ayudando a que los pescadores formen sus centros de cultivo, asesorándolos en las áreas de manejo y transfiriéndoles tecnología", dice el experto.

Más información:
www.granjamarinacoliumo.cl

Aquaculture is the third largest productive sector in Chile, yearly billing more than US$4.5 billion and employing more than 45,000 people. This activity, i.e. the culturing and reproduction of aquatic species in fresh or salt water, has been one of the sectors with the highest growth in Chile during the last 30 years.

Victor Guaquín, a marine biologist, and Jessica Cabrera, an artisan fisherman, are dedicated to this subject and have founded the Granja Marina Coliumo (Coliumo Marine Farm), a small-scale sustainable aquaculture center that raises marine species for commercialization. This farm is located in Medio Cove of the Coliumo Bay.

To farm a marine species, floating cages are placed in the ocean, thus demarking the perimeter where marine species will be cultivated. This approach takes advantage of natural water currents and provides each species the ability to develop in natural surroundings, but with the oversight of producers.

"This way of farming ensures the sustainable use of marine fauna. [We only harvest] the needed amount, leaving remaining individuals to repopulate, thus providing sustenance during any time of the year," explains Victor Guaquín, manager of project development and logistics at Granja Marina.

COLIUMO BAY

The good oceanographic conditions in the Coliumo Bay for farming marine species, together with demonstrated excellent growth rates, allows producers to program harvests after less than six months of growth for species such as Chilean and Japanese oysters, Araucano mussels, chorus mussels, and cholga mussels.

The larger objective of these efforts is to diversify production within the Coliumo Bay and to foster the area as a touristic destination for gourmet marine products, such as oysters and mussels. Indeed, these two marine species meet high quality standards due to the water quality and primary productivity of each species.

"We want to make the Coliumo zone a touristic destination driven by the boatmen of Dichato, local artisans, and restaurant owners. The idea is to foster the spirit of entrepreneurship and innovation among these individuals," explains Guaquín.

SUPPORT

A fundamental aspect for the development and maintenance of this project has been State funding, including resources obtained through the Innova Biobío financing line for innovative entrepreneurships. Work was also sponsored by IncubaUdeC, the technological entrepreneurship platform of the Universidad de Chile. This sponsorship culminated in the installation of an undersea structure.

"The products that we harvest from the sea are commercialized by natural persons that collect the products at Coliumo after having previously telephoned with the needed quantities. Pickups are scheduled for Fridays and Saturdays, and larger quantities can be organized for restaurants. What we want, basically, is for the consumer to have the freshest food possible," indicates Victor.

Granja Marina is currently the only farm that has continuously operated in the region within the last five years. "We love what we do, and we believe in advancing a sustainable ocean. This is why almost all of what we develop as a business, we try to transfer to artisan fishing, whether through universities, providing support through consultor services, providing physical space to conduct research and instruction, or, more directly, by managing and helping local fishermen establish their own farming centers, providing guidance in the areas of management and technology transfer," concludes Victor.

More information:
www.granjamarinacoliumo.cl

¿Qué dice LA CIENCIA?

Esta es una sección en la que científicos de la UdeC entregan herramientas en formato breve para entender algunos temas mediáticos controvertidos del semestre.

Lenguaje inclusivo

EXPERTA: Dra© Steffanie Kloss Medina, Departamento de Comunicación Social, Facultad de Ciencias Sociales.

¿Qué es?

El lenguaje a través de la historia ha constituido una propiedad o facultad privativa y creativa del hombre, que lo hace diferenciarse de otras especies. Sin embargo, esa clásica definición de Chomsky hoy podría generar cierta discordia, ¿Por qué privativo del hombre y no de la mujer? Para resolver este tipo de interrogantes surge el lenguaje inclusivo, entendiendo este como una forma de representación en el que se incluye lo masculino, femenino y también el género neutro, tomando en consideración a las personas Trans. Desde esta perspectiva, la función del lenguaje inclusivo remite a no utilizar el principio gramatical que señala que la categoría gramatical de género masculino contiene al femenino, sino que cada uno de estos géneros tiene su propia forma de representación en la comunicación oral y escrita.

¿Por qué está en boga?

El lenguaje inclusivo hoy está en boga porque la lengua es dinámica y estática, esto quiere decir, que puede cambiar, pero seguir siendo ella misma. Hoy, vemos que la sociedad, aquella masa de hablantes, no se siente representada por el lenguaje y cuestionan su construcción porque urge pensar el mundo para hombres, mujeres, minorías sexuales, entre otros, lo que significa entregar un espacio y visibilización a cada uno. Si nos remontamos a las teorías lingüísticas y a los principios del lenguaje, lo primero que se nos viene a la mente es la economía del lenguaje, pues "las lenguas se rigen por un principio de economía; el uso sistemático de los dobletes", en ese sentido, la RAE siempre ha defendido la inclusión del género femenino en el masculino, aludiendo a este principio. Sin embargo, la lengua desde el curso de Saussure de Lingüística General figura como parte esencial del lenguaje, que se entiende como producto social y como una gramática que existe virtualmente en el cerebro de un conjunto de individuos. Entonces, si las mismas teorías lingüísticas abren estas posibilidades, ¿por qué nosotros como sociedad no podemos abrirnos a un cambio y entregar un espacio suficiente a la representación de la mujer desde una perspectiva gramatical y de ese modo visibilizar su función social?, ¿o tendremos que seguir manifestando que siempre detrás de un hombre hay una gran mujer, relevando a esta última al espacio de lo privado?

¿Cuáles son sus recomendaciones como experta?

Los planteamientos de los académicos de la Real Academia Española (RAE) han sido precisos, su director, Darío Villanueva ha señalado públicamente que "el problema está en confundir la gramática con el machismo", pues hay términos que son inclusivos, tales como: estudiantes, ciudadanía, los cuales sirven para remitirse a hombres y mujeres y, desde esa perspectiva, cumplir con la economía del lenguaje y apuntar a la inclusividad. No obstante, hay otros que necesariamente deben hacer la distinción, como, por ejemplo: Ingeniero e ingeniera, profesor o profesora. Es lo mínimo a lo que debiese aspirar cada mujer profesional al finalizar una etapa universitaria. De acuerdo con lo anterior, asiento que, la lengua es un constructo flexible que en este caso merece revisión, pues es importante que la lengua no sólo cumpla con parámetros lingüísticos y estructurales, sino que también sirva a la sociedad y se construya a partir de ella y el uso de sus hablantes. Más que usar o no la vocal "e" en reemplazo de las que denotan género (como la "a" para femenino y la "o" para masculino), significa darle un espacio a hombres, mujeres, trans y diversidad. Lo interesante es que en conjunto se busque la forma más adecuada, sea usando la "e" u otra.

Correo: steffaniekloss@udec.cl
Web: www.socialesudec.cl

Inclusive language

EXPERTA: Dr.(c) Steffanie Kloss Medina, Department of Social Communication, Faculty of Social Sciences

What is inclusive language?

Throughout history, language has been an exclusive, creative property or faculty of man, differentiating us from all other species. However, this classical definition of Chomsky could be cause for argument today. Why exclusive to man and not woman? Inclusive language arises in response to these types of questions. This concept can be understood as a form of representation that includes the masculine, feminine, and, taking into consideration transgendered individuals, gender-neutral. From this perspective, inclusive language means not placing feminine concepts within category of masculine grammar, but rather recognizing that these genders have their own individual forms of representation in spoken and written communication.

Why is it in vogue?

Inclusive language is in vogue today because language is both dynamic and static; in other words, it can change, but it will always be the same. Today, we see that the majority of speakers in society do not feel represented by language and are questioning its construction, urging us to think in a world for men, women, and sexual minorities, among others, giving a space and recognition to each. If we look at linguistic theories and the origins of language, the first thing that comes to mind is the economics of language, i.e., "languages follow a principle of economics, the systematic use of doublets." In this sense, the Real Academia Española has always defined the inclusion of the female and male genders, thus alluding to this principle. However, the Course in General Linguistics by Saussure also states that language can be understood as a social product and as a grammar that virtually exists in the collective mind of individuals. Therefore, if linguistic theories discuss such possibilities, why can't we as society open ourselves to change and provide sufficient space for the representation of women from a grammatical perspective, thereby highlighting her social roles? Or do we have to keep saying that behind every great man there is a great woman, relegating her to the private sphere?

What are your recommendations as an expert?

Perspectives provided by the Real Academia Española have been precise. The Director, Darío Villanueva, has publically stated that, "the problem is in confusing grammar with machismo." There are inclusive terms, such as students and citizens, that refer to both males and females, thus complying with the economics of language and aiming towards inclusivity. Nevertheless, there are others that should necessarily make a distinction, such as "chairman" and "chairwoman", "policeman" and "policewoman." This is the minimum to which professional females should aspire. These points support that language is a flexible construct that, in this case, merits review. It is important that language not only fulfill linguistic and structural parameters, but also serve society. Language should be constructed from society and through use. More than selecting gender-neutral words instead of gendered words, inclusive language means giving a space to men, women, transgendered individuals, and diversity. It will be interesting to see how we as society best address this aim.

Email: steffaniekloss@udec.cl
Website: www.socialesudec.cl

Metales pesados en humanos

EXPERTA: Dra. Patricia Huerta San Martin, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina

¿Qué es?

Los metales pesados, tales como el plomo y el mercurio, son compuestos químicos inorgánicos que pueden ser ingeridos, inhalados o absorbidos a través de la piel si se encuentran presentes en el medioambiente. En general, se pueden clasificar según sus efectos tóxicos en: esenciales, tóxicos, y de uso médico. Los primeros, como el hierro y el magnesio, son indispensables para el correcto funcionamiento de nuestro organismo en dosis apropiadas. Los metales no esenciales, es decir que no tienen rol en el correcto desempeño del cuerpo humano, pueden ser tóxicos incluso en dosis pequeñas. Las fuentes de contaminación por metales pesados son variadas. Entre las más comunes se encuentran el uso de gasolina con plomo, pesticidas o herbicidas, cañerías de agua potable antiguas, edificios o grandes estructuras metálicas en remodelación, producción alimenticia por contaminación del suelo y agua, biomagnificación en pescados, o por desechos industriales, cuyos procesos productivos utilizan o generan estos metales.

¿Quiénes pueden verse afectados?

La exposición más habitual a metales pesados es ocupacional o transportados del trabajo a la casa en la ropa del trabajador. En el medioambiente la mayoría de estos tóxicos permanecen brevemente en el aire, mientras que en el agua y en el suelo aumentan su persistencia. Los metales pesados en el suelo pueden ser ingeridos o absorbidos dermalmente o respirados en el polvo. Habitualmente, la forma en que el metal entra al organismo determina el tejido u órgano afectado, el posible daño, y si éste podrá ser excretado y en cuánto tiempo. El nivel de toxicidad va a depender del metal, de la concentración recibida, de si la exposición es aguda o crónica y de la acumulación final en el tejido u órgano. Niños y mujeres embarazadas se encuentran en mayor riesgo. Algunos de los efectos dañinos en la salud producidos por la presencia de metales pesados son daño gastrointestinal, sistema nervioso periférico, hepático, dermatológico, renal, próstata en el caso del arsénico; daño pulmonar, estructura ósea, cardiovascular, renal y gastrointestinal en el caso del cadmio; daño bronquial, pulmonar, sistema nervioso central y periférico, cerebral, renal y desarrollo fetal en el caso del mercurio; y daño pulmonar, gastrointestinal, renal, en el desarrollo cognitivo-conductual, cardiovascular, sistema inmune, estructura ósea, sistema nervioso central y periférico, y en el sistema reproductivo, en el caso del plomo, por mencionar algunos. Varios de estos elementos son considerados carcinogénicos en humanos.

¿Cuáles son sus recomendaciones?

Los exámenes de sangre u orina permiten determinar si la concentración de ciertos metales es mayor a los niveles de referencia. La exposición a varios de estos metales es reversible y se puede ayudar a que el cuerpo excrete la sustancia. Sin embargo, la exposición permanente a algunos de estos compuestos permite la bioacumulación, que son cantidades del metal almacenadas en el cuerpo, principalmente en el tejido óseo o adiposo. Ante presencia de poblaciones con sospecha de exposición, se recomienda determinar fuente de contaminación y métodos efectivos de prevención, mediante la realización de estudios epidemiológicos que comparen poblaciones con presencia y sin presencia del metal que definan fuente de contaminación y modo. Una vez identificada la fuente, la mejor intervención será aquella que apunte a la eliminación del uso del metal pesado o, secundariamente, la sustitución de materiales en la fuente de contaminación. Es indispensable que las personas que hayan registrado presencia de metales pesados sean evaluadas y tratadas clínicamente para revertir, prevenir, y/o reducir las consecuencias negativas que la exposición podría traer a su salud.

Correo: patriciaahuerta@udec.cl
Web: www.udecmed.cl

Heavy metals in humans

EXPERTA: Dr. Patricia Huerta San Martin, Department of Public Health, Faculty of Medicine

What are heavy metals?

Heavy metals, such as a lead and mercury, are inorganic chemical compounds that can be digested, inhaled, or absorbed through the skin if present in the environment. In general, heavy metals can be classified according to their effects as essential, toxic, or for medical use. Essential heavy metals, such as iron and magnesium, are indispensable at appropriate doses for our bodies to properly function. Non-essential metals do not have a role in proper bodily functioning and can be toxic at even low doses. The sources of heavy-metal contamination are varied. The most common include leaded gasoline, pesticides/herbicides, old drainage pipes, buildings or large metal structures undergoing remodeling, soil and water contaminated through food production, biomagnification in fish, and industrial wastes, the productive processes of which use and generate these metals.

Who can be affected?

Exposure to heavy metals most commonly occurs through occupational hazards or by heavy metals being transported to the home environment on workers' clothes. In the environment, the majority of these toxic substances exist briefly in the air, but persistence is greater in water and soil. Heavy metals in the soil can be ingested, dermally absorbed, or breathed in through dust. The way in which a heavy metal enters the body normally determines the affected tissue or organ, possible damage, if it can be excreted, and, if so, in how long. The level of toxicity depends on the metal, the concentration received, if exposure was acute or chronic, and on the final level of accumulation in the tissue or organ. Children and pregnant women are at greater risk. Heavy metals can have a number of harmful impacts. Arsenic can cause gastrointestinal, peripheral nervous system, hepatic, dermatological, renal, and prostate damage. Cadmium can cause pulmonary, bone structure, cardiovascular, renal, and gastrointestinal damage. Mercury can cause bronchial, pulmonary, central/peripheral nervous system, cerebral, renal, and fetal development damage. Lead can cause pulmonary, gastrointestinal, renal, cognitive-behavioral development, cardiovascular, immune system, bone structure, central/peripheral nervous system, and reproductive system damage. A number of heavy metals are considered carcinogenic.

What are your recommendations as an expert?

Blood and urine tests can determine if the concentration of certain metals is greater than reference levels. Exposure to several heavy metals is reversible, and often the body is able to excrete the substance. However, permanent exposure to some of these compounds can result in bioaccumulation, which means that quantities of the heavy metal are stored in the body, primarily in bone or adipose tissue. When population exposure is suspected, the source of contamination must first be determined, and effective methods of prevention should then be implemented. Epidemiological studies that compare exposed and unexposed populations can aid in determining the source of contamination. Once the source is identified, the best intervention is that which aims at eliminating the use of the heavy metal or, alternatively, substituting materials at the source of contamination It is indispensable that persons who have been exposed to heavy metals be evaluated and clinically treated to reverse, prevent, and/or reduce the negative consequences that exposure might have on health.

Email: patriciaahuerta@udec.cl
Website: www.udecmed.cl

VIH

EXPERTA: Dra. Yolanda Contreras García, Directora Programa de Autocuidado en Sexualidad, ITS y SIDA, Facultad de Medicina

¿Qué es el VIH?

El Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos define al Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) como aquel que se propaga a través de determinados líquidos corporales y ataca el sistema inmunitario, específicamente las células CD4, también llamadas células T, encargadas de ayudarlo a luchar contra las infecciones. Con el tiempo, el VIH puede destruir tantas de estas células que el cuerpo pierde su capacidad de combatir infecciones y enfermedades, llevándole a desarrollar el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) que se refiere a la presencia de enfermedades oportunistas y simultáneas que enferman al individuo comprometiéndolo de manera generalizada.

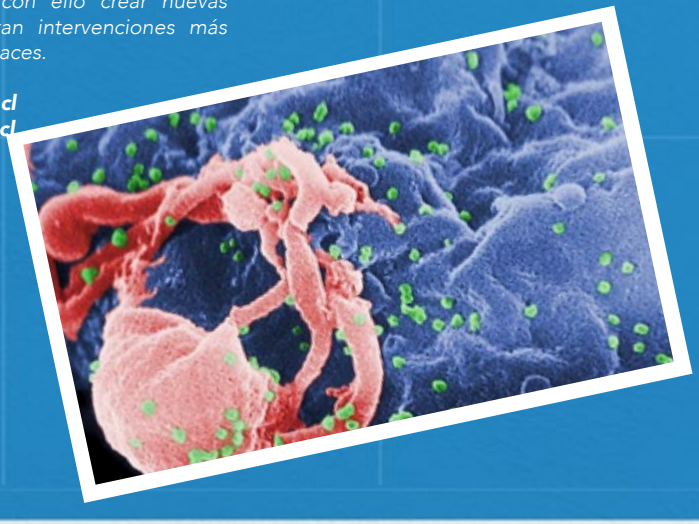
¿Por qué ha tenido repercusión mediática en el último tiempo?

En nuestro país, el tema ha vuelto con un fuerte énfasis a la discusión pública debido a que se ha transformado en la infección de mayor propagación en los últimos años, con un total de 5.816 casos nuevos para el 2017, donde la población con mayor prevalencia es la que se encuentra entre los 20 y 29 años con un 47% de los casos. Ya entre enero y junio de este año, se registran 3.849 nuevas notificaciones. Su distribución por sexo en este grupo etario es muy similar, con un 37,4% de los hombres y un 30,6% de las mujeres, pudiendo observarse que solo un 20% de la población joven utiliza el preservativo en sus encuentros sexuales (Encuesta Nacional de Salud). Investigadores identifican a esta generación sin miedos y que en contextos particulares toma riesgos asociados a la exposición de la infección sin tener conciencia clara de que ésta, si bien tiene tratamiento, no tiene cura y cuya terapia es permanente y de alto costo.

¿Cuáles son sus recomendaciones?

La recomendación principal es a aquellas personas con vida sexual activa que no han usado preservativo a practicarse el test rápido. Si el resultado es negativo es aconsejable la adopción de medidas preventivas y la práctica de sexo seguro. En tanto, un resultado positivo deberá ser confirmado. De comprobarse, el inicio de tratamiento debe ser oportuno para controlar la infección y, sin duda, utilizar protección frente a cada práctica sexual. La Universidad de Concepción, por su parte, a través del programa de Autocuidado en Sexualidad, ITS y SIDA, creado en 1985, educado en forma transversal y permanente a sus estudiantes. Durante el segundo semestre de 2018 y gracias a un convenio con la Corporación SIDA Chile, el programa podrá testear a 4 mil jóvenes universitarios, además de conocer su conducta sexual a través de una encuesta confidencial. Aun así, tememos que la disminución de la percepción de riesgo comprobada mediante investigaciones en la comunidad universitaria, haga que efectivamente estemos frente a jóvenes informados, pero cuya conducta sexual no es consecuente con ello. Esta aplicación de un testeo rápido, en conjunto con el proyecto de investigación "Pesquisa del Virus de Inmunodeficiencia Humana y su relación con la conducta sexual en jóvenes universitarios", que lideran las académicas Débora Alvarado y Mercedes Carrasco, permitirá identificar conductas sexuales y con ello crear nuevas estrategias que permitan intervenciones más asertivas, efectivas y eficaces.

Correo: ycontre@udec.cl
Web: www.udecmed.cl



HIV

EXPERTA: Dr. Yolanda Contreras García, Director of the Self-care Program in Sexuality, STDs, and AIDS, Faculty of Medicine

What is HIV?

The US Center for Disease Control defines the human immunodeficiency virus (HIV) as a pathogen that can propagate through certain bodily fluids and that attacks the immune system, specifically CD4 cells (aka T cells). These cells are responsible for fighting infections. With time, HIV can destroy so many T cells that the body is unable to combat infections and diseases. This results in Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS), which refers to the simultaneous presence of opportunistic diseases that broadly attack the immunocompromised individual.

Why has this topic seen a recent resurgence?

In Chile, this topic has taken precedence in public discussion because it has become the most widely spread disease in recent years. There were a total of 5,816 new cases in 2017. Individuals aged between 20 and 29 were the most affected, accounting for 47% of new cases. Between January and June of this year, 3,849 new cases have been recorded. Males and females in this age range are similarly affected by HIV infection, with 37.4% being males and 30.6% being females. According to the National Health Survey, only 20% of people aged 20-29 use condoms during intercourse. Researchers have termed this the "no fear" generation. In certain contexts, this generation takes risks associated with a greater chance of exposure. This evidences a lack of consciousness about this topic. While HIV can be treated, there is no cure, and therapy is permanent and very expensive.

What are your recommendations as an expert?

Firstly, sexually active individuals that have not used condoms during intercourse should quickly get tested. If the result is negative, then measures should be taken to practice safe sex. If the result is positive, the test must first be confirmed. If confirmed, initial treatment includes a timely control of the infection and, without doubt, using protection during every sexual encounter. In 1985, the Universidad de Concepción created the Self-care in Sexuality, STDs, and AIDS Program as an initiative to comprehensively and permanently educate its student population. During the second semester of 2018, and thanks to collaboration with the Chile AIDS Corporation, this program was able to test 4,000 university students and gain insights into current sexual behaviors through a confidential survey. Nevertheless, we fear that the decreased perception of risk, as confirmed through research across the university community, will mean that even educated young adults will practice unsafe sex. To address this situation, Débora Alvarado and Mercedes Carrasco are conducting a research project titled, "Investigation of the Human Immunodeficiency Virus and its relation to the sexual behavior of university students." This project, and the application of a rapid HIV test, will further elucidate current sexual behaviors. Once known, new strategies for more assertive, effective, and efficient interventions can be developed.

Email: ycontre@udec.cl
Website: www.udecmed.cl

Escape de salmones

EXPERTA: Dr. Daniel Gómez Uchida. Departamento de Zoología, Director del Núcleo Milenio de Salmónidos Invasores (INVASAL), Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas

¿Por qué ocurren escapes de salmones?

Los centros de cultivo en aguas continentales y marinas permiten la crianza y engorda respectivamente de salmónidos, industria que ha posicionado a Chile en el segundo lugar como proveedor global de estos productos alimenticios. Sin embargo la integridad de las jaulas sumergidas en que se mantiene a estos animales, permanentemente expuestas al oleaje, viento, bandas delictuales, ataques de mamíferos marinos y fatiga de material, puede fallar, liberando salmones o truchas al medio ambiente natural.

¿Cuáles son sus consecuencias?

Cuando especies introducidas son capaces de reproducirse naturalmente e impactan negativamente al medio ambiente las llamamos especies invasoras. Ese es el caso de los salmónidos. Existe consenso en la comunidad científica respecto a su impacto negativo al depredar sobre peces nativos como los puyes y pejerreyes, mientras que al competir por alimento afectan a especies como los bagres y la perca trucha.

¿Cómo se puede prevenir?

Un buen primer paso para disminuir su frecuencia y magnitud y avanzar hacia una salmonicultura sustentable sería la realización de estudios de impacto ambiental de altos estándares que consideren la exposición de las áreas de instalación a las inclemencias del tiempo y condiciones oceanográficas, como la ocurrencia de eventos de mínimas de oxígeno, intereses de otros grupos como los pescadores artesanales sobre el borde costero y la modernización del plan de ordenamiento territorial marítimo, por nombrar algunos. Los riesgos demandan mirar esta problemática con un enfoque ecosistémico incluyendo las dimensiones social, económica, ecológica e institucional. El Servicio de Evaluación Ambiental, la Subsecretaría y el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, responsables de salvaguardar la biodiversidad y los recursos pesqueros contra especies potencialmente invasoras, han fracasado en coordinar con la industria para proveer el necesario monitoreo de salmones escapados a corto y largo plazo. Una fuerte inyección de financiamiento estatal, especialmente en las regiones donde se concentra la salmonicultura, debe apuntar a que exista una dotación de funcionarios proporcional a las demandas de evaluación de proyectos, fiscalización y monitoreo. Al mismo tiempo es necesario que se apruebe legislación requiriendo a la industria establecer un umbral de escapes y desarrollar tecnología de bioseguridad avanzada para prevenirlos. Avances en transparencia es también responsabilidad conjunta de la academia, el Estado y la industria. Evitar la desinformación y ofrecer a la comunidad en tiempo real los detalles de las medidas que son tomadas para prevenir, mitigar y compensar impactos sobre un medio ambiente que nos pertenece a todos.

Correo: dgomezu@udec.cl
Web: www.invasal.cl

Salmon escape

EXPERTA: Dr. Daniel Gómez Uchida. Department of Zoology, Director of the Millennium Nucleus of Invasive Salmonids (INVASAL), Faculty of Natural and Oceanographic Sciences

Why do salmon escapes occur?

Continental and marine aquaculture centers allow us to breed and fatten salmonids, respectively. Chile is currently positioned second globally in the production of salmonids. However, the submerged cages in which these animals are kept can break as a result of exposure to waves, wind, criminal tampering, attacks by marine mammals, and routine wear. When these cages fail, farmed salmon and trout are released into the wild.

What are the consequences?

When introduced species can naturally reproduce and negatively impact the environment, we call them invasive species. This is the case with salmonids. There is consensus among the scientific community regarding the negative impact that salmonids can have. Salmonids are predators of native fish such as common galaxias and silversides, and competition for food affects other species such as catfish and trout-perches.

How can salmon escapes be prevented?

A good first step to decrease the frequency and magnitude of salmon escapes is to move towards sustainable aquaculture, which includes conducting environmental impact studies of the highest standards. Such studies consider the exposure of installations to weather and oceanographic phenomena; the occurrence of minimum oxygen events; the interests of other groups, such as coastal fishermen; and the modernization of Chilean maritime regulations, to name just a few parameters. The risks associated with salmon escapes demand that this problem be addressed through an ecosystemic approach, including social, economic, ecological, and institutional dimensions. The Environmental Evaluation Service, the Sub-secretary, and the National Fisheries and Aquaculture Service are responsible for protecting biodiversity and fishery resources against potentially invasive species. They have failed in coordinating with private industry to provide the necessary short- and long-term monitoring of escaped salmons. A large financial investment, especially in regions where salmon farming is concentrated, should aim at ensuring a sufficient number of staff are available to meet the demands of evaluation, inspection, and monitoring initiatives. At the same time, laws should be passed that require private industry to establish a limit for escapes and to develop advanced biosecurity technologies to prevent escapes. Advances in transparency are the shared responsibility of academia, the government, and private industry. Disinformation should be avoided, and the community should be provided with real-time updates as to the measures being taken to prevent, mitigate, and compensate for impacts to the environment.

Email: dgomezu@udec.cl
Website: www.invasal.cl

CHILE: MÁS MAR QUE TIERRA

Desde la infancia, se enseña que "Chile es una larga y angosta faja de tierra", una afirmación que, siendo errónea, se puede explicar en parte porque en el país las ciencias marinas representan una parte menor del currículo escolar. Esta situación dificulta el esfuerzo para transmitir al público no científico toda la investigación en ciencias del mar que, por décadas, se viene desarrollando en innumerables centros de investigación y universidades del país.

Por Paúl Gómez C. / paulgomez@udec.cl
/ Fotografías: Paúl Gómez. Ángelo Silva

CHILE: MORE WATER THAN LAND

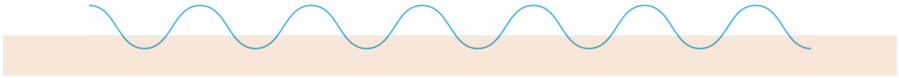
From infancy, we are taught that "Chile is a large, thin strip of land." This erroneous statement can be partly explained by the fact that the marine sciences are a minor part of school curricula. When dealing with non-scientific audiences, difficulties arise in communicating all the investigative results of the marine sciences, as gathered by innumerable research centers and universities across Chile.

By Paúl Gómez C. / paulgomez@udec.cl
/ Photographs: Paúl Gómez. Ángelo Silva

Chile es un país marítimo, con más de 4.300 kilómetros de costa en línea recta, extensión que se multiplica por veinte al recorrer las innumerables bahías, fiordos, golfos e islas que conforman la Patagonia chilena, alcanzando cerca de 90.000 kilómetros, extensión que equivale a recorrer dos veces el planeta por la línea del ecuador (40.000 kilómetros).

En términos de superficie, la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Chile alcanza 2,4 millones de km2, equivalentes a tres veces la superficie de Chile continental (756.000 km2). En este sentido, se entiende que Chile es más mar que tierra; sin embargo, esta condición privilegiada no se condice con el conocimiento que posee nuestra sociedad. La educación básica y media, dentro de sus planes curriculares contempla, en mayor medida, tópicos relacionados con las ciencias de la tierra, generando una cultura mucho más mediterránea que marítima.

El Centro COPAS Sur-Austral lleva diez años de investigación en oceanografía costera con énfasis en la Patagonia, y en los últimos cinco ha puesto especial atención al desafío de transmitir a la mayor cantidad de público este conocimiento e inculcarles el cuidado del mar y sus recursos. Dos experiencias merecen especial atención.



Chile is a maritime nation with more than 4,300 kilometers of straight coastline. This length is multiplied by 20 if including the innumerable bays, fjords, gulfs, and islands of the Chilean Patagonia. In fact, the total coastline of Chile is close to 90,000 kilometers, equivalent to circling the equator (40,000 kilometers) more than twice.

In terms of surface area, the Exclusive Economic Zone of Chile is 2.4 million km2, which is equivalent to three times the land surface area of Chile (756,000 km2). Therefore, Chile is more ocean than land, but this privileged position is unknown to the majority of Chilean society. Elementary and high school curricula mostly include topics related to the earth sciences, resulting in a much more Mediterranean than maritime culture.

The COPAS Sur-Austral Center has been researching coastal oceanography for more than ten years, with emphasis given to the Patagonia. In the past five years, greater attention has been placed on the challenge of sharing as much knowledge possible with as many people as possible, the aim of which being to instill citizens with a desire to protect the sea and its resources. Two initiatives merit particular attention.

ChileMIO

Iniciativa de divulgación científica de COPAS Sur-Austral y el Centro de Formación y Recursos Didácticos (CFRD) de la Universidad de Concepción, financiada por el Programa EXPLORA de Conicyt, que mediante una Narrativa Transmedia transfiere contenidos científicos sobre el mar de Chile, su biodiversidad, los procesos oceanográficos y su importancia, entre otros.

Para ello, este proyecto ha integrado nuevas herramientas con potencial audiovisual, como son la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual, además de plataformas tradicionales de masificación de contenidos en el sitio web (http://magicochilemio.cl/). ChileMIO incluye pautas de accesibilidad para sitios web (WCAG 2.0) e incorpora paisajes acústicos en las aplicaciones para teléfonos móviles. De este modo, la muestra permite el acceso a personas con discapacidad visual, motora y cognitiva a quienes antes no tenían acceso a contenidos de esta índole.

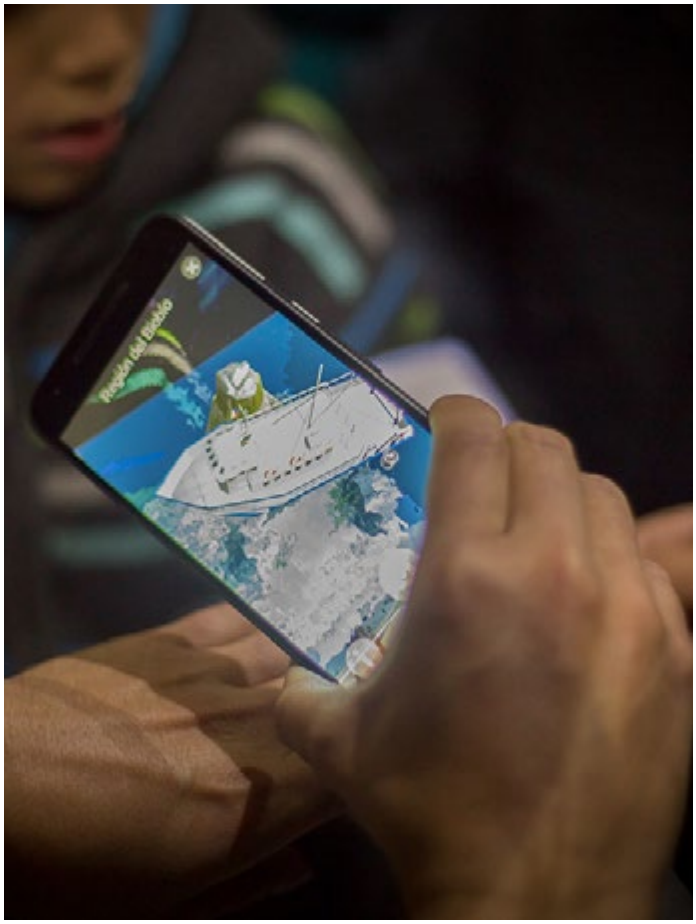
ChileMIO

This scientific outreach initiative is led by COPAS Sur-Austral and the Didactic Training and Resources Center of the Universidad de Concepción and is financed by the Conicyt EXPLORA Program. Transmedia storytelling is used to communicate scientific knowledge related to the Chilean ocean, its biodiversity, oceanographic processes, and the importance of these processes, among others.

To achieve this aim, this project has integrated new tools with audiovisual potential, such as augmented reality and virtual reality, in addition to traditional platforms for mass content hosted on the project website (http://magicochilemio.cl/). ChileMIO integrates Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0) and incorporates acoustic landscapes for smartphone applications. These features mean that persons with visual, motor, and cognitive disabilities now have access to content that was previously inaccessible.

Captura de pantalla de Aplicación de realidad Aumentada de ChileMIO

Estudiante experimentando aplicación de realidad Virtual de ChileMIO



Aplicación de Realidad Aumentada de ChileMIO

Embajadores Marinos

Intercambio realizado entre estudiantes de octavo básico del Colegio República del Brasil de Concepción (Región del Biobío) y del segundo ciclo de enseñanza básica de la Escuela Luis Bravo Bravo de Caleta Tortel (Región de Aysén). El objetivo de esta iniciativa es fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje mediante actividades con alto poder motivador, enfocadas en promover el conocimiento científico con prácticas en terreno y de laboratorio en ambas localidades.

Acompañados de docentes de sus respectivos establecimientos y por científicos del Centro COPAS Sur-Austral, los estudiantes realizaron actividades científicas, culturales y de esparcimiento, que incluyeron desde visitas a laboratorios en la Universidad de Concepción (paleoceanografía, oceanografía costera, geoquímica orgánica marina), hasta salidas a terreno (Cocholgüe, Estación Científica de Biología Marina de Dichato, Caleta Tortel a bordo de la embarcación científica Sur-Austral).

Esta experiencia permitió a los estudiantes valorar el potencial ambiental, cultural, turístico y económico de nuestro territorio, tanto en la Región del Biobío como en la Patagonia chilena, generando pensamiento crítico y de reflexión respecto de sus habituales prácticas. Asimismo, les permitió profundizar en la concientización acerca del cuidado y manejo de sus recursos naturales y el entorno, valorando, además, las comodidades que muchas veces dan por sentadas, como la conectividad a internet y el transporte público.

Más información: paulgomez@udec.cl

Dani, estudiante de Tortel observando muestras con lupa en Concepción

Escuela a Bordo en Caleta Tortel

Estudiantes del Colegio Brasil en Caleta Tortel

Marine Ambassadors

Exchange program between eighth grade students from the Brazilian Republic of Conception School (Biobío Region) and second grade students from the Luis Bravo Bravao de Caleta Tortel School (Aysén Region). The objective of this initiative was to strengthen the teaching-learning process through highly motivational activities focused on promoting scientific knowledge. These activities included hands-on field and laboratory work at both locations.

Accompanied by teachers from their respective school and by scientists from the COPAS Sur-Austral Center, students participated in scientific, cultural, and recreational activities. These included visiting Universidad de Concepción laboratories (paleoceanography, coastal oceanography, marine organic geochemistry), as well as fieldtrips (Cocholgüe, Dichato Marine Biology Scientific Station, and the Tortel Cove onboard a Sur-Austral scientific vessel).

This experience allowed students to value the environmental, cultural, touristic, and economic potentials of our territory, in both the Biobío Region and Chilean Patagonia. Students also critically thought about and reflected on their own behaviors. Likewise, student awareness on the care and management of natural resources increased, as did valuing the comforts we many times take as a given, such as internet and public transportation.

More information: paulgomez@udec.cl

ROBÓTICA SUBMARINA

Como dos cabezas piensan más que una, cuando en el Instituto Milenio de Oceanografía se propusieron marcar el hito de explorar lo más profundo del mar en Chile, pidieron a la Facultad de Ingeniería que les ayudara con la tarea. Así, un vehículo operado remotamente, no sólo sirvió para cumplir ese objetivo, sino también para apoyar la formación de los futuros ingenieros.

Por Manuel Velásquez / comunicacionfi@udec.cl
/ Fotografías: Carolina Vega

ROBOTIC SUBMARINE

Since two heads think better than one, when the Millennium Institute in Oceanography proposed the milestone of exploring the deepest parts of Chilean waters, they asked the Faculty of Engineering for help. A remotely operated vehicle not only served to achieve this objective, but it also contributed to the formation of future engineers.

By Manuel Velásquez / comunicacionfi@udec.cl
/ Photographs: Carolina Vega

Si en el siglo pasado la educación se enfocaba en procesos donde el conocimiento surge y se transmite desde el profesor hacia el estudiante, hoy lo central está en la construcción de este conocimiento por medio de las experiencias. La robótica aplicada a la educación es sin duda una de éstas.

El uso de robots para el aprendizaje se puede dar a partir tanto del diseño y construcción de estos, como en el uso de la robótica para la investigación y exploración de fenómenos, motivando al estudiante a adquirir nuevos conocimientos.

En la Universidad de Concepción se conformó un grupo de robótica submarina que surge de la colaboración entre la Facultad de Ingeniería y el Instituto Milenio de Oceanografía, entidad científica nacional que se dedica a la investigación científica oceánica. Con el objetivo de explorar la Fosa de Atacama, el centro conformó una alianza con académicos de Ingeniería para crear un vehículo para la exploración. "En busca de alternativas para desarrollar el conocimiento en esta área se encontraron con el vehículo OPENROV".

"OPENROV posee un sistema abierto de programación que le permite a los estudiantes modificarlo para ajustarlo a sus necesidades, reprogramándolo o agregándole piezas para optimizar su funcionamiento. Pablo Vásquez, estudiante de ingeniería aeroespacial y parte del grupo, explica que se han enfocado en "aprender del vehículo, documentarlo, conocer todos los desafíos que tiene realizar un vehículo submarino en cuanto a la mantención, navegación, programación, etc."

En un principio, los estudiantes se dedicaron netamente a ensamblar el vehículo sin tener conocimientos previos de éste y sólo con la ayuda del manual de usuario. Ahora están adquiriendo distintos elementos, motores, microcontroladores para empezar a fabricar un nuevo prototipo. El grupo de robótica submarina cuenta con la participación de estudiantes de Telecomunicaciones, Electrónica, Mecánica, entre otras áreas; porque, en palabras del estudiante, "la robótica es un campo multidisciplinario".

DESAFÍOS

Uno de los desafíos que han tenido que afrontar es la dificultad que presenta el cable que conecta el robot con el computador que se usa para dirigirlo. Diego Bustos, estudiante de Ingeniería Civil Aeroespacial y miembro también del grupo, afirma que "el hecho de que sea un submarino alámbrico es bastante dificultoso, porque es fácil que el cable se enrede y que pierdas tiempo con eso".

Bustos y sus compañeros están siendo pioneros en dar una solución a este problema y están fabricando un carrete para mejorar el uso del dron. Para la fabricación de éste han diseñado el prototipo y creado piezas empleando impresoras 3D y otras herramientas.

La obtención de este robot ha significado una práctica rica en experiencias y conocimientos, desafiando al equipo a crear nuevos usos para el vehículo y optimizar los que ya tiene, siendo incluso pioneros a nivel mundial en el uso de nuevas aplicaciones.

"La ventaja que tiene estudiar robótica para cada estudiante es el conocimiento y el espacio para aprender. Hay lugar para errores y de ellos se aprende", reflexiona Diego Bustos.

Los estudiantes seguirán aprendiendo del robot para cumplir los objetivos que como grupo se han impuesto que, no solamente significa un aporte para ellos, sino que también para la comunidad científica y para toda la sociedad.

Más información: pablofvasquez@udec.cl

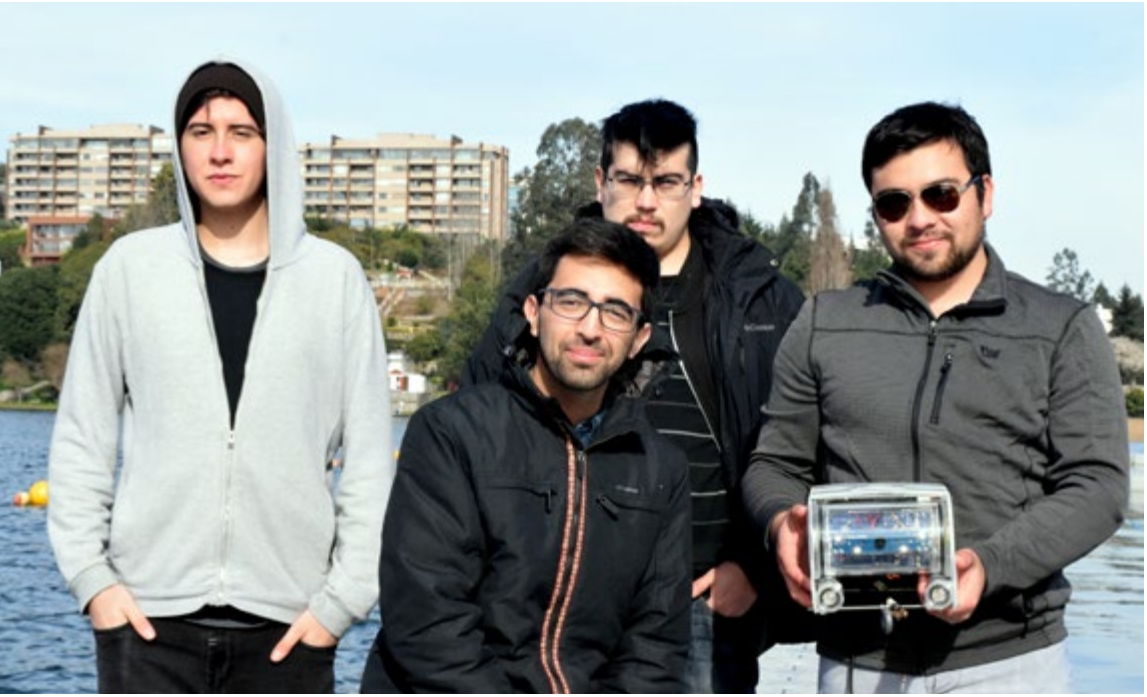
Education in the past century was built around the concept of knowledge originating and being transmitted from the instructor to the student. Today's educational paradigm centers on knowledge being constructed through experiences. Applied robotics in education is, without doubt, a hands-on learning experience.

The use of robotics in learning can begin with robot design and construction, and can extend to the use of robotics in researching and exploring diverse phenomena, thereby motivating students to acquire new knowledge.

At the Universidad de Concepción is a group dedicated to robotic submarines. This group arose out of collaboration between the Faculty of Engineering and the Millennium Institute in Oceanography, a national scientific entity dedicated to oceanic research. With the objective of exploring the Atacama Trench, the center formed an alliance with researchers in engineering to create an exploration vehicle. "One alternative we had to develop knowledge in this area was the OPENROV vehicle."

OPENROV has an open-source code that allows students to modify it to their needs, reprogramming or adding pieces to optimize functioning. Pablo Vásquez, a student in aerospace engineering and group member, explains that the focus is, "learning about the vehicle, documenting advances, understanding all of the challenges a submarine vehicle faces in regards to maintenance, navigation, programming, etc."

In the beginning, students were solely dedicated to building the vehicle without prior knowledge and only the help of the user manual. Now they are acquiring different elements, motors, and microcontrollers to begin constructing a new prototype. The robotic submarine group includes students in telecommunications, electronics, and mechanics, among other areas because, in the words of Pablo, "robotics is a multidisciplinary field."



Grupo de robótica submarina UdeC

CHALLENGES

One of the challenges that the group has faced is the difficulty presented by the cable that connects the robot with the directing computer. Diego Bustos, student of civil aerospace engineering and group member, affirms that, "the fact that it is a wired submarine is very difficult because the cable can easily get tangled, and you lose time with that."

Bustos and his peers are pioneering a solution to this problem and are constructing a spool to improve drone functionality. The creation of this spool has involved prototype design and part creation through 3D printers and other tools.

Acquisition of this robot has translated into enriching, practical experiences and knowledge, challenging the team to create new uses for the vehicle and to optimize those that already exist, even becoming world pioneers in the use of new applications.

"The advantage of studying robotics is the knowledge provided and the space to learn. There is room for errors, which are used as learning experiences," reflects Diego Bustos.

The students will continue learning about the robot to meet set objectives that will not only contribute to learning, but also to the scientific community and all of society.

More information: pablofvasquez@udec.cl

EDUCAR EN "CLAVE ACUÍCOLA"

En las localidades costeras de nuestro país, el trabajo de la comunidad resulta vital para el desarrollo económico de esta misma. Las familias que allí habitan, se dedican predominantemente a la pesca, recolección de recursos marinos y en menor medida, a la acuicultura de pequeña escala, y con un sentido de tradición familiar, se mantienen vinculados al mar, generación tras generación. ¿Cómo potenciar este vínculo? La respuesta está en la educación.

Por Edgardo Vera / edveracardenas@gmail.com
/ Fotografías: Gentileza INCAR

AQUACULTURE EDUCATION

In coastal towns across Chile, community efforts are vital to local economies. Families in these communities primarily dedicate to fishing, collecting marine resources, and, to a lesser degree, small-scale aquaculture. These communities share a sense of family tradition that keeps them connected to the sea generation after generation. How can this connection be strengthened? The answer is through education.

By Edgardo Vera / edveracardenas@gmail.com
/ Photographs: Kindly provided by INCAR

Para Darling Salas, alumna de 2° medio de Acuicultura del Liceo Técnico Profesional, "Filidor Gaete" de Llico, Región del Biobío, la decisión de estudiar la especialidad fue algo natural. "Vivo en una localidad cuya principal actividad económica está vinculada a la extracción de peces y mariscos. Desde ese punto de vista, la acuicultura me ofrece una oportunidad única para contribuir no sólo al desarrollo económico de mi familia, sino también de mi comunidad de una manera sustentable", explica la joven estudiante.

Darling está convencida de la importancia de la sustentabilidad, por eso cuando obtenga su título de Técnico en Nivel Medio en Acuicultura, quiere seguir desarrollando proyectos para concientizar a Llico de que la actividad acuícola puede realizarse de esa manera, pero también sabe que para eso "hay que transferir conocimientos técnicos a los habitantes".

Con el objeto de fortalecer la educación técnico profesional y promover la acuicultura sustentable, el Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola, INCAR, que tiene como institución patrocinante a la Universidad de Concepción (UdeC) y como instituciones asociadas a la Universidad Andrés Bello (UNAB) y a la Universidad Austral de Chile (UACH), estableció una red de trabajo interregional en la que participan Liceos Acuícolas de la Región del Biobío, del Archipiélago de Chiloé y de la Región de Aysén.

LA IMPORTANCIA DE EDUCAR

Desde sus inicios, INCAR comprendió que para el desarrollo de una acuicultura sustentable, era importante colaborar con el fortalecimiento de la Educación Pública Técnica Profesional, por lo que comenzaron a acercarse a los Liceos Acuícolas de la Región del Biobío desde mediados del 2013.

En el año 2014, el trabajo colaborativo vio sus primeros frutos: "a través de un proyecto EXPLORA-CONICYT llamado "Acuiponía: biotecnología para la sustentabilidad" se realizó un trabajo junto a los estudiantes y profesores de los liceos acuícolas de la Región del Biobío. Esta fue la primera alianza oficial con la Red de Liceos Acuícolas de nuestra región. Posteriormente, durante ese mismo año, realizamos en el Campus Concepción de la UdeC el primer taller de nivelación en tópicos para una acuicultura sustentable dirigido específicamente a los profesores de la especialidad acuícola de estos liceos, incluyendo también a los profesores de los Liceos de Achao (Región de Los Lagos) y Puerto Cisnes (Región de Aysén)" señala el Encargado de Outreach del INCAR y Biólogo Marino, Pablo Carrasco.

Posteriormente y a partir de esta experiencia, INCAR formó una red de trabajo interregional conformado por los Liceos Pencopolitano (Penco), Filidor Gaete de Llico (Arauco), Rigoberto Iglesia (Lebu), Trapaqueante (Tirúa), Liceo Insular (Achao-Chiloé), Liceo Arturo Prat (Puerto Cisnes) y recientemente el Instituto del Mar "Capitán Williams" (Chonchi-Chiloé). En esta red, la función de INCAR es participar del comité asesor científico de los

liceos acuícolas de la Región del Biobío. Se apoyan, además de los eventos y seminarios, las giras técnicas de los estudiantes. También, son parte del consejo asesor del Liceo de Achao, en Chiloé, donde el INCAR apoya un novedoso sistema de acuiponía aplicado a la educación y difusión científica, el cuál ha sido construido en gran parte con materiales reciclados y reutilizados.

TRABAJO COLABORATIVO

De acuerdo al Director del Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola, Dr. Renato Quiñones, "la Red de Liceos Acuícolas permite un trabajo colaborativo, no sólo con diversas capacitaciones o ferias científicas, sino que apoyando incluso en la postulación a proyectos de infraestructura o equipamiento para los establecimientos".

Con la confirmación del nuevo quinquenio para el Centro de Investigación, el trabajo con la Red de Liceos Acuícolas proyecta seguir creciendo por medio del trabajo mancomunado entre las instituciones que la conforman, incentivando la realización de Jornadas Científicas y de capacitación docente, al tiempo que se sigue avanzando hacia el desarrollo de una acuicultura sustentable.

Más información:
pabloicarrasco@udec.cl

Taller a liceos acuícolas de Chiloé. Liceo de Achao, 2017

Darling Salas is a 10th grader studying aquaculture at the Filidor Gaete de Llico vocational-technical school in Llico of the Biobío Region. For her, the decision to specialize in this field was natural. "The economy of the town where I live is primarily linked to the extraction of fish and shellfish. Considering this, aquaculture offers me the unique opportunity to sustainably contribute to the economic wellbeing of both my family and my community," explains Darling.

Darling is convinced of the importance of sustainability. When she becomes a certified mid-level aquaculture technician, she wants to continue awareness initiatives in Llico regarding sustainable aquaculture. She also recognizes the need to, "transfer technical knowledge to residents."

With the objective of strengthening vocational-technical training and promoting sustainable aquaculture, the Interdisciplinary Center for Aquaculture Research (INCAR), which is sponsored by the Universidad de Concepción (UdeC) and supported through affiliates such as the Universidad Andrés Bello and the Universidad Austral de Chile, established an interregional job network that involves the participation of Aquaculture Schools in the Biobío Region, the Chiloe Archipelago, and the Aysén Region.

THE IMPORTANCE OF EDUCATION

Since its foundation, INCAR has understood that for sustainable aquaculture to become a reality, there needs to be a concerted effort to strengthen public vocational-technical education. Since mid-2013, INCAR has sought to establish relationships with Aquaculture Schools in the Biobío Region.

In 2014, the first results of collaborative work were obtained "through an EXPLORA-CONICYT project called 'Aquaponics: biotechnology for sustainability', which brought together students and instructors from aquaculture schools in the Biobío Region. This was the first official alliance between the Aquaculture School Network and our region. In the same year, we held levelling workshops on topics related to sustainable aquaculture at the UdeC Concepcion Campus that were specifically tailored to instructors specializing in aquaculture at these schools. [These workshops] included the participation of instructors from the Achao (Los Lagos Region) and Puerto Cisnes (Aysén Region) schools," comments Pablo Carrasco, INCAR Outreach Officer and marine biologist.

Building on these experiences, INCAR established an interregional work network that today includes the following schools: Pencopolitano (Penco), Filidor Gaete de Llico (Arauco), Rigoberto Iglesia (Lebu), Trapaqueante (Tirúa), Insular (Achao-Chiloé), Arturo Prat (Puerto Cisnes), and, recently, Instituto del Mar "Capitán Williams" (Chonchi-Chiloé).

INCAR participates in this network as a scientific advisor to aquaculture schools across the Biobío Region. INCAR also provides support with events and seminars, as well as with student internships. Additionally, INCAR serves on the Liceo de Achao (Chiloe) Advisory Board, contributing through a new aquaponics system applied to education and scientific outreach. This system is largely constructed from recycled and repurposed materials.

TEAMWORK

According to INCAR Director, Dr. Renato Quiñones, "the Aquaculture School Network allows for collaborative teamwork, not only through training seminars or scientific fairs, but also by providing establishments with help in applying to infrastructure or equipment projects."

With the confirmation of another five-year period for INCAR, work with the Aquaculture School Network will continue to expand through the rallied efforts of member institutions that incentivize scientific workshops and instructor training initiatives – all of which moves Chile further along the path to sustainable aquaculture.

More information:
pabloicarrasco@udec.cl

Derecho marítimo

EL FENÓMENO DE LA "CONTEINARIZACIÓN"

La utilización de containers ha reformado el transporte marítimo de carga hasta convertirse en el método estándar de movimiento de mercancías en todo el mundo hoy en día. A pesar de que gran parte del transporte se realiza a través de contenedores, nuestro Código de Comercio no hace referencia a ellos. ¿Cómo resolver entonces sus problemas legales?

Por: Katterinne Arriagada M. / karriagada@udec.cl
/ Fotografías: archivos Facultad Ciencias Jurídicas y Sociales UdeC

Maritime Law

THE PHENOMENON OF CONTAINERIZATION

The use of containers has transformed maritime transport into the current standard for moving goods worldwide. Although much of the shipping process is through containers, our Commercial Code does not make reference to containers. How then are legal problems concerning containers resolved?

By: Katterinne Arriagada M. / karriagada@udec.cl
/ Photographs: UdeC Faculty of Legal and Social Sciences archives

A lo largo del tiempo, diversos estudios han demostrado que el transporte en general y el marítimo en particular, han permanecido como factores claves en la promoción de la globalización, la que se ha sostenido por las mejoras en la tecnología del transporte y las inversiones masivas en infraestructuras, factores que han tenido gran repercusión en los puertos.

Desde la década del 1960 la gran mayoría de los bienes pasaron de ser transportados a granel, a ser transportados en contenedores. Éstos son recipientes metálicos de grandes dimensiones provistos de ganchos u otros artefactos que facilitan su carga y descarga mediante grúas, que sirve para transportar mercancías por vía marítima, terrestre o fluvial.

Como resultado de las distintas reformas que ha experimentado el sistema portuario chileno desde los años 70 en adelante, pero principalmente como consecuencia de la dictación de la ley N° 19.542, que moderniza el sector portuario estatal, abriendo la concesión de los principales frentes de atraque a operadores privados, enfatizando la competencia entre éstos, los puertos chilenos se encuentran entre los más eficientes del mundo. Sus rendimientos, velocidades de operación, tarifas y condiciones de seguridad no tienen nada que envidiar a los mejores puertos de Europa, Asia y Norteamérica, según datos de la Cámara Marítima y Portuaria de Chile A.G.2

En la actualidad, aproximadamente el 93% de la carga mundial se realiza en contenedores. Casi cualquier producto manufacturado que los humanos consumen pasa algún tiempo en un contenedor y alrededor de la mitad del comercio global se lleva actualmente a cabo entre localidades distanciadas por más de 3.000 km.

TRANSPORTE SIN LEY

A pesar de que gran parte del transporte se realiza a través de contenedores, el Código de Comercio de Chile no hace referencia a ellos. "La razón de esta omisión resulta obvia, dado que dicho cuerpo legal entró en vigor en 1867, muchísimo antes del fenómeno de la 'conteinarización'", explica la investigadora Camila Hoyuela Zattera, experta en Derecho Marítimo.

"En lo relativo al transporte marítimo de mercancías, el artículo 922 de nuestro Código de Comercio, limita la responsabilidad del porteador (trasportador) marítimo a 835 derechos especiales de giro por unidad de carga. Antaño, cuando las mercancías a veces eran transportadas en paquetes, o en pallets, no había duda que dicho paquete o pallet era la unidad de carga. Sin embargo, hoy en día es posible encontrar containers que transportan decenas de pallets, entonces cabe hacerse la pregunta ¿es el container o los paquetes que se transportan dentro de él la unidad de carga? Es un tema de interpretación, y esta interpretación corresponde hacerla a los tribunales", comenta.

La importancia de lo anterior radica en que, si se decide que la unidad de carga es cada uno de los paquetes de un contenedor, la responsabilidad del transportista resultará multiplicada en comparación a una interpretación que estime que la unidad de carga es el contenedor completo.

REFERENTES

La abogada Hoyuela comenta que "nuestros tribunales no se han pronunciado sobre este asunto. Sin embargo la jurisprudencia australiana e inglesa se ha pronunciado al respecto con ocasión de la

interpretación de una norma contenida en las Reglas de la Haya Visby sobre transporte internacional de mercancías por mar. Dichas normas no reciben aplicación en Chile, desde que nuestro país ha optado por la aplicación de las Reglas de Hamburgo. Con todo, dichas normas se refieren a paquetes, palabra que puede ser equiparada a la frase unidad de cuenta".

La Corte Comercial Inglesa recientemente en el caso The Maersk Tangier, ha sostenido que un container es un paquete para los efectos de la limitación de responsabilidad del porteador. "Dicha decisión contradice la línea adoptada por las Cortes Australianas que han optado por la decisión contraria, multiplicando la responsabilidad del porteador en cuyo trayecto se han dañado o perdido las mercancías", explicó la jurista UdeC, y concluyó: "si bien dichas decisiones no vinculan en caso alguno las decisiones de nuestros tribunales, constituyen una referencia que provee interesantes razonamientos al adoptar las decisiones referidas. Sería interesante que en una futura modificación a nuestro Código de Comercio se incluya una referencia al transporte en contenedor, tal como lo hacen las Reglas de Rotterdam, que por cierto aún no se encuentran en vigor".

Más información:
camilahoyuela@udec.cl

A number of studies demonstrate that transport in general, and maritime transport in particular, is a key factor for promoting globalization. This has been the basis for improvements in transport technologies and in massive infrastructure investments, both of which have had significant repercussions on ports.

In the 1960s, the vast majority of goods went from being shipped in bulk to being transported in containers. These are large metallic vessels equipped with hooks and other features that facilitate their loading and unloading with cranes. Containers can be used in the maritime, land, or air transport of goods.

As a result of different reforms to the Chilean port systems since the 1970s, but principally as the result of law No. 19.542, the state-owned port system was modernized. Primary docking areas were opened to concessions by private operators. Competition between operators has led to Chilean ports being among the most efficient in the world. The performance, operation speeds, costs, and security standards of Chilean ports have nothing to envy of the best European, Asian, and North American ports, as per data provided by the A.G. Maritime and Port Chamber of Chile.

Approximately 93% of goods worldwide are currently transported in containers. Almost any manufactured product used by humans is, at some point, transported in a container. Close to half of global commerce now occurs between entities more than 3,000 km apart.

LAWLESS TRANSPORT

Despite a large part of goods transport taking place through containers, the Chilean Commercial Code does not make reference to them. "The reason for this omission is obvious; this legal framework went into effect in 1867, much earlier than the phenomenon of containerization," explains researcher Camila Hoyuela Zattera, expert in Maritime Law.

"Regarding the maritime transport of goods, Article 922 of our Commercial Code limits the responsibility of the maritime transporter to 835 special rights related to each freight unit. Formerly, when goods were transported in packets or on pallets, there was no doubt that said packet or pallet was a freight unit. However, today's containers can transport dozens of pallets, begging the question, does the container or are the packets being transported inside count as a freight unit? This is open to interpretation, and that interpretation is made by courts," comments Hoyuela.
The importance of this point is due to the following: if it is decided that the freight unit is each one of the packets inside a container, the responsibility of the transporter is multiplied as compared to the interpretation of a freight unit being the entire container.

REFERENCES

As a lawyer, Hoyuela comments that, "Our courts have not defined this subject. However, Australian and English courts have made their position known through interpretations of a regulation contained in the Hague–Visby Rules regarding the international transport of goods by sea. Said norms have not been applied in Chile since we have opted to apply the Hamburg Rules. Overall, these rules refer to packets, a word that can be equated with the phrase 'unit of account'."

The Commercial Court of England recently ruled in the Maersk Tangier Case that containers are a packet for the effects of limiting transporter responsibility. "Said decision contradicts the line of thinking adopted by Australian Courts, which have ruled in the opposite direction, thus multiplying the responsibility of the transporter for goods that have been damaged or lost during shipment," explains Hoyuela, who concludes that, "while said decisions are not linked at all to our own courts, they do serve as references with interesting arguments for adopting the referred decisions. It would interesting if future modifications of our Commercial Code include reference to container transport, as is the case with the Rotterdam Rules, which are not yet in force."

More information:
camilahoyuela@udec.cl

ACUICULTURA INTERCULTURAL

Nuestros pueblos originarios histórica y naturalmente han sabido relacionarse con la Tierra y sus recursos de manera sustentable. Esta misma sabiduría los lleva a saber que la colaboración es muchas veces la manera de llegar a este objetivo, y ese es justamente el caso de este proyecto, donde la UdeC apoyó con conocimiento para el cultivo sustentable de truchas.

Por Paulina Hernández / phernandezj@udec.cl
/ Fotografías: Gentileza FCNO

INTERCULTURAL AQUACULTURE

Historically, the indigenous peoples of Chile have naturally known how to sustainably relate to the earth and its resources. This same knowledge lends to knowing that collaboration is often times the best way to reach a goal. This is the case with this project, where UdeC provided the know-how for sustainably farming trout.

By Paulina Hernández / phernandezj@udec.cl
/ Photographs: FCNO

Con el objetivo de lograr una producción sustentable de truchas mediante piscicultura bajo el sistema de recirculación de agua, como una nueva fuente de ingresos para las familias indígenas, impactando directamente en el desarrollo de las comunidades, es que biólogos marinos de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción, vienen desarrollando una línea de trabajo intercultural con diversas comunidades de las regiones del Biobío y La Araucanía –principalmente- a través de transferencia técnica, capacitaciones y asesorías.

Las comunidades indígenas José Painekura de Hueñalihuen en la comuna de Carahue, Región de la Araucanía y Nicolás Calbullanca de Lleu-Lleu en la comuna de Cañete de la provincia de Arauco, están siendo beneficiadas por estos innovadores proyectos multisectoriales.

Financiados por el Programa del Comité de Desarrollo y Fomento Indígena, iniciativa de CORFO y CONADI del Ministerio de Desarrollo Social, en esta iniciativa participan activamente organizaciones indígenas, que están de acuerdo con el diagnóstico sobre la necesidad de diversificar la matriz productiva de sus familias. Dichas comunidades fueron contactadas gracias a la gestión intercultural de la consultora Originaria Ltda., socio estratégico que posee el conocimiento del territorio y dirigentes indígenas, funcionando como entidad articuladora de estos proyectos.

Por su parte CORFO y el Ministerio de Desarrollo Social actúan como financistas iniciales y patrocinadores de la iniciativa –respectivamente- la que en una etapa final contempla la vinculación con empresas de la zona que actúen como compradores de la producción de truchas de las comunidades.

TRABAJO UDEC

El equipo UdeC es liderado por el docente y director del Laboratorio de Piscicultura y Patología Acuática (LPPA), Dr. Ariel Valenzuela, junto a los biólogos marinos José Miguel Araya y Niza Agurto, además del administrador, Francisco Arriagada y el ingeniero en Acuicultura, Jean Paul Arroyo, entre otros miembros.

Este equipo multidisciplinario viene desarrollando un trabajo de largo aliento con las comunidades, a través de cursos de capacitación en sistemas de recirculación de agua y cultivo de truchas, que incluyó clases teórico-prácticas en la UdeC, visitas al Laboratorio Húmedo del LPPA y a la Piscicultura Pangue, donde los comuneros interactuaron con peces en cultivo.

"La ventaja que tiene el sistema de recirculación de agua es que es ambientalmente más compatible, porque el agua usada por los peces es tratada con bacterias, re oxigenada, filtrada de modo que se puede volver a utilizar para mantener los peces. El agua que se ocupa es mínima, al igual que los productos de desecho, los cuales además pueden ser utilizados para otros propósitos como compostaje, dando un sentido de economía circular. No es un sistema de cultivo tradicional de flujo abierto, sino un sistema que involucra más tecnología, pero no necesariamente lo hace difícil de asimilar y utilizar", explica el director del LPPA, Dr. Ariel Valenzuela. "Por eso llevamos un año enseñándoles a usar esta tecnología, para que la puedan aplicar en sus comunidades con resultados interesantes por la facilidad con la que la han captado. Los sistemas quizás no serán extremadamente productivos, porque estamos hablando de una escala artesanal, pero sí serán útiles como actividades complementarias a su quehacer y acordes con su cosmovisión y forma de ver la sustentabilidad ambiental", agregó. El desarrollo de los proyectos implicó un periodo de capacitación, para dar paso a la instalación de un centro de cultivo en terrenos de ambas comunidades. Dichos centros serán financiados por CORFO, durante dos años, para seguir funcionando durante un tercer año de manera sustentable, pero siempre asesorados por los especialistas UdeC.

En la fase inicial, la iniciativa contempla un financiamiento de 35 millones de pesos por cada comunidad, principalmente destinado a la evaluación de la factibilidad real de implementación. Sin embargo, en la segunda etapa, el financiamiento podría elevarse entre los 300 a 500 millones, dependiendo de las características de cada lugar y proyecto destinado a cada comunidad. Estos proyectos son el puntapié inicial, que abrirá una serie de posibilidades para estas comunidades.

Más información: avalenz@udec.cl

Marine biologists of the Faculty of Natural and Oceanographic Sciences of the Universidad de Concepción are conducting intercultural work with native communities across the Biobío and La Araucanía Regions. The aim of this work is to establish sustainable trout farming through aquaculture systems that use recirculated water. Trout farming represents a new source of income for indigenous families, thus directly impacting community development. UdeC is primarily contributing to this aim through technology transfer, training sessions, and consulting.

The José Painekura de Hueñalihuen (Carahue Community, Araucanía Region) and Nicolás Calbullanca de Lleu-Lleu (Cañete Community, Arauco Province) indigenous communities are benefiting from this innovative, multisector project.

This project is financed through the Committee for Indigenous Development and Advancement Program, as supported by CORFO and CONADI (Ministry of Social Development). The participating indigenous communities agree that the productive matrix of their family needs to be diversified. These communities were contacted thanks to the intercultural management of the consulting firm Originaria Ltda., a strategic partner that possesses knowledge of indigenous territories and leaders, thus acting as an intermediary for initiatives.

For their part, CORFO and the Ministry of Social Development respectively provide initial financial backing and support. The final stage of the project includes establishing a connection with private enterprises that will buy the trout produced by the communities.

UDEC WORK

The UdeC team is led by Dr. Ariel Valenzuela, instructor and Director for the Laboratory of Aquaculture and Aquatic Pathologies (LPPA, Spanish acronym). Additional guidance is provided by marine biologists José Miguel Araya and Niza Agurto, as well as administrator Francisco Arriagada and aquaculture engineer Jean Paul Arroyo, among other members.

This multidisciplinary team has formed a long-term work relationship with the communities. This thanks to training courses on water recirculation systems and trout farming. These courses include theoretical and practical classes, as well as visits to the LPPA Wet Lab and Pangue Aquaculture Center, where community members can interact with farmed fish.

"Water recirculation systems are more environmentally friendly since the water used by fish is treated with bacteria, re-oxygenated, and filtered back into the system for reuse. Minimal water is needed, and waste products can be used for compost purposes, thus creating a circular economy. This is not a traditional open-flow system, but rather a system that involves more technology, but [this technology] is not necessarily difficult to implement and use," explains Dr. Ariel Valenzuela, LPPA Director, who adds that, "This is why we have spent a year teaching program participants to use this technology. Due to the ease of learning, they can use it in their communities and obtain interesting results. The systems may not be extremely productive, because we are talking about small-scale, but they can be very useful as a complementary productive activity that aligns with the indigenous worldview and way of sustainable living."

The development of this project involved a training period and was followed by the installation of culture centers on the lands of both indigenous communities. Said centers will be financed through CORFO for two years, with the expectation that in the third year, the centers will be self-sustainable, although continued support from UdeC specialists will continue to be provided.

In the first phase, this initiative received 35 million pesos in financing for each community, the majority of which was destined to evaluating the real feasibility of implementation. In the second stage, financing can increase to between 300 and 500 million pesos, depending on the features of each site and on the project designed for each community. These projects represent an initial stage that will open a number of additional possibilities for these communities.

More information:
avalenz@udec.cl

Desafíos jurídicos de la desalación de agua de mar

Parte del problema hídrico actual es la disminución de las precipitaciones y el aumento de la demanda, lo que podría exacerbar conflictos, aumentar los daños ecológicos y afectar a la economía dependiente de la Gran Minería del Cobre. Esto es parte de un modelo de gobernanza del agua. Así, la demanda por nuevas fuentes de agua puso la atención en la desalación.

La necesidad de regular se debe a que, en esta materia, hay vacíos jurídicos, pues el Código de Aguas se aplica solamente a las aguas continentales, no a las marinas. El agua de mar es considerada un bien nacional de uso público y se rige por una norma infra legal de 1960 bajo la figura de la concesión marítima, desconociendo los estándares internacionales. Actualmente existen vacíos normativos en materia de permisos, transporte, uso y disposición de agua de mar en procesos de desalación. Una pregunta clave, es si el agua obtenida de la desalación es un bien respecto del que se puede aplicar el Código de Aguas (marco privado) ya que no sería parte del ciclo hidrológico permitiendo la titularidad del agua desalada como un bien distinto al agua de mar, o considerar que es solo una extensión del agua de mar y por ello mantener la calidad de bien nacional de uso público (marco público) una vez desalada. Es también relevante definir la forma jurídica que adoptarán las plantas desaladoras en zonas urbanas y rurales (APR) y qué responsabilidad asumirán en la venta de agua desalada a terceros. Incluso se postula la idea de cobrar un impuesto específico por la extracción de agua de mar (royalty).

Uno de los objetivos de promover el reemplazo de agua dulce por desalada es permitir beneficios medioambientales en que fuentes hídricas sean protegidas, permitiendo eventualmente mayores caudales ecológicos, recarga de acuíferos y una menor presión social sobre fuentes limitadas.

La gran minería utiliza cerca de un 3% de la demanda de agua continental. No obstante, los lugares áridos estratégicos en que se ubica y los conflictos socioambientales con la población hacen necesaria una regulación jurídica actualizada para la desalación, que aborde todos los vacíos que aquí se han reseñado. Con ello se lograría conciliar el uso de recursos hídricos para una actividad económica clave y cumplir con el derecho humano al agua que tiene la población o los derechos ancestrales de los Pueblos Originarios. Ello sin duda ayudaría a cumplir una finalidad de todo marco jurídico que es mantener la paz social.

Amaya Alvez Marin
Abogada
Investigadora Asociada Cluster Agua y Sociedad
aalvez@udec.cl

Legal challenges for seawater desalination

The water shortages currently facing some regions of Chile are largely driven by decreased precipitation and increased demand. If prolonged or increased, such shortages could exacerbate conflicts, increase ecological damage, and affect economic sectors dependent on large-scale copper mining. This issue is just a single part of water governance modelling. Demands for new water resources have resulted in greater interest in desalination.

The need to regulate desalination is founded on the legal vacuum of the Water Code applying to continental, but not marine, waters. Seawater is considered a national public-use resource regulated by 1960 legislation overseeing maritime concessions, without considering international standards.

Legal voids exist regarding permits for and the transportation, usage, and availability of seawater for desalination processes. A key question needing reply is as follows: Should desalinated water be considered a good under the private Water Code, particularly since it "exits" the natural hydrologic cycle of seawater, or should it be considered an extension of the sea and remain classified as a common-use public resource? Also requiring definitions are the legal structure for desalination plants in urban and rural areas, as well as the responsibilities these plants will assume in selling desalinated water to third parties. Another point needing consideration is the possibility of applying a royalty to seawater extraction.

Various environmental benefits support the replacement of freshwater with desalinated water, such as protecting continental water resources. Such a measure could eventually have greater ecological impacts, including the refilling of natural aquifers and lowered social pressures on limited water sources.

Large-scale mining accounts for 3% of continental water demand. Nevertheless, the regions most strapped for freshwater are located in arid climates, and socioenvironmental conflicts between mining entities and residents only underscore the need for reforms in desalination regulations. Such a measure would reconcile the use of water resources in a key economic activity with the human right to water and the ancestral rights of indigenous communities. This would, without doubt, contribute towards the aim of all legal frameworks – keeping the social peace.

Amaya Alvez Marin
Lawyer
Associate Researcher for the Water and Society Cluster
aalvez@udec.cl

En la cordillera Las Raíces

DIÁLOGO DE SABERES

Durante un poco más de un año, académicos de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Concepción compartieron con familias mapuche de Lonquimay, región de La Araucanía, y desarrollaron un informe técnico que valoró la influencia de los conocimientos científicos y ancestrales.

Por Ignacio Abad / ignacioabad@udec.cl
/ Fotografías: Germán Lagos

In the Las Raíces mountains

DIALOGUE OF KNOWLEDGES

For little over a year, personnel form the UdeC Faculty of Social Sciences shared with Mapuche families from Lonquimay, in the La Araucanía Region, to write up a technical report that valued the influence of scientific and ancestral knowledges.

By Ignacio Abad / ignacioabad@udec.cl
/ Photographs: Germán Lagos

Cayunco con integrantes del lof

En la época estival, integrantes de las familias mapuche pewenche -que habitan los sectores andinos de Biobío y La Araucanía- se movilizan a tierras altas de la cordillera para que su ganado aproveche el forraje nuevo que aparece luego del deshielo.

Esta forma de habitar el espacio físico se conoce como veranada. Y al igual que en otras comunidades, esta práctica trashumante ha sido desarrollada históricamente por el Lof Bernardo Ñanco de Lonquimay (provincia de Malleco).

Desde siempre, los habitantes de este sector se trasladan al predio Cayunco, de casi 400 hectáreas y que limita con la Reserva Nacional Malalcahuello, para que sus animales pasturen y puedan afrontar de mejor manera el invierno. Cuando está por finalizar la temporada, recolectan los piñones que serán utilizados para venta, el trafkintu (intercambio) o la preparación del muday.

Sin embargo, esta ocupación física y espiritual del territorio nunca ha sido reconocida por el Estado. Es más, durante los últimos años, entidades como el Ministerio de Bienes Nacionales y la Corporación Nacional Forestal (Conaf) han solicitado apoyo técnico a diversos especialistas para estudiar las opciones de solicitar la prohibición del uso del predio, anexar hectáreas del paraje a la Reserva Nacional Malalcahuello o realizar la transferencia del terreno a la comunidad.

APOYO UDEC

El último esfuerzo de Bienes Nacionales se concretó en 2016, cuando se tomó en cuenta la demanda histórica de la comunidad Mapu Choike del Lof Bernardo Ñanco y se solicitó el aporte de profesionales de la Universidad de Concepción para determinar las condiciones ambientales y territoriales que justifican el proceso de trashumancia que se efectúa cada año en este icónico lugar. Así, un grupo de docentes de la Facultad de Ciencias Sociales realizó visitas periódicas a la zona y ejecutó un estudio que incorpora los conocimientos científicos y saberes que posee la comunidad.

"A diferencia de otros proyectos, este trabajo se construyó con la comunidad desde el principio. Ese es uno de sus puntos fuertes y se dio porque compartimos con una comunidad empoderada, que entendía estos temas y que nos rayó la cancha con sus condiciones. Es importante rescatar este aspecto, pues ellos llevaban años haciéndose cargo de estudios parecidos. Este informe valoró los esfuerzos históricos y coronó un trabajo político que venía desde la década de los 90", sostiene Germán Lagos, docente de la Facultad de Ciencias Sociales y director del proyecto.

USO SUSTENTABLE

Para orientar la toma de decisión respecto de la administración y gestión sustentable del predio, los profesores de la Facultad de Ciencias Sociales recurrieron al apoyo

de profesionales de otras áreas –como biólogos, geólogos, un ingeniero geomensor y un historiador- y apoyaron los resultados de su informe con los datos obtenidos gracias al levantamiento y la actualización cartográfica del sector; un análisis de la biodiversidad, servicios ecosistémicos e impactos ambientales con un respectivo catastro de especies; un análisis vegetacional a través de los índices de diferencia normalizada de vegetación y de vegetación mejorado (utilizando imágenes satelitales del predio); un análisis del contexto histórico de pueblo Mapuche; una caracterización territorial y sectorización del predio; y, por último, un análisis sociocultural (producto de un riguroso trabajo etnográfico).

"Este proyecto es una contribución a la transformación social por medio de un trabajo interdisciplinar. Además, los resultados de esta investigación fueron favorables, ya que logramos que se restituyeran alrededor de 400 hectáreas que no le habían sido reconocidas a las comunidades y en las que no había título de dominio o de merced. En el fondo, lo que hizo el Estado fue un reconocimiento al uso consuetudinario de un espacio territorial de alta cordillera", resalta Natalia Milla, académica de la carrera de Antropología y coordinadora de esta inédita iniciativa.

Los especialistas de la UdeC pudieron evidenciar los usos ancestrales, efectivos y potenciales de parte de la comunidad en el predio Cayunco durante las veranadas. Asimismo, pudieron constatar y consignar en el informe el excelente estado de conservación del sitio y sus inmediaciones, considerando el rol fundamental que han tenido las familias del Lof Bernardo Ñanco en términos del uso racional, responsable y sustentable de los recursos.

Más información:
germanlagos@udec.cl

Análisis de biodiversidad

Volcán Lonquimay

Cayunco análisis aerofotogramétrico

In the summer months, Mapuche Pewenche families, who reside in the Andean sectors of the Biobío and La Araucanía Regions, move to higher areas of the mountain range so that their herds can forage the new feed that appears after the winter melt.

This way of using a physical space is known as "veranada." Just like other communities, this migratory way of living has been traditionally practiced by the Lof Bernardo Ñanco community of Lonquimay (Malleco Province).

Residents of this sector have always moved to the Cayunco site for their herds to graze and to better face the winter. This site is roughly 400 hectares in size and borders the Malalcahuello National Reserve. At the end of the season, pine nuts are collected to sell, to exchange ("trafkintu"), or to prepare the drink "muday."

However, recognition by the Chilean government of the physical and spiritual occupation of this territory has been a point of discussion. In fact, entities such as the Ministry of National Assets and the National Forestry Corporation (Conaf) have requested the technical support of various specialists in recent years to study options for how to prohibit use of the Cayunco site, to annex hectares of the site to the Malalcahuello National Reserve, or to transfer the land to the community.

UDEC SUPPORT

In 2016, the Ministry of National Assets took into account the historical demand of the Mapu Choike community, a smaller group within the larger Lof Bernardo Ñanco community. To address the demand, the Ministry requested the support of professionals from the Universidad de Concepción to establish the environmental and territorial conditions that justified the yearly seasonal migration across this iconic site. For this, a group from the Faculty of Social Sciences periodically visited the zone and conducted a study that incorporated scientific knowledge with the knowledge held by the community.

"In contrast with other projects, this initiative was constructed from the start in conjunction with the community. This is one of the project's strong points, and arose as we shared with an empowered community that understood the subject at hand and that laid down their conditions clearly. It is important to highlight this point; the community has themselves conducted similar studies for years. Our work valued their historic efforts and was just the final touch of political work being conducted since the 90s," comments Germán Lagos, instructor for the Faculty of Social Sciences and project director.

SUSTAINABLE USE

To provide strategic advice regarding the administration and sustainable management of the site, professors from the Faculty of Social Sciences sought the aid of professionals from other areas, including biologists, geologists, a geomapping engineer, and a historian. These professionals contributed to the report with data obtained through the collection and updating of cartographic information; through an analysis of biodiversity, ecosystem services, and environmental impacts to the respective species registry; through a plant analysis that used indices of normalized and improved differences in vegetation (using satellite images of the site); through an analysis of the historical context of the Mapuche peoples; through a territorial and sectorial characterization of the site; and, finally, through a sociocultural analysis (the product of rigorous ethnographic work).

"This project contributes to the social transformation of interdisciplinary work. Moreover, the results of this research project were favorable, as we were able to restitute close to 400 hectares that had not been recognized as belonging to the communities and for which no title of ownership or land grant existed. In essence, the State recognized the customary use of a territorial space in the high mountain range," highlights Natalia Milla, anthropological researcher and coordinator for this groundbreaking initiative.

The UdeC specialists were able to evidence effective and potential ancestral uses of the Cayunco site by the community during the summer months. Likewise, the researchers could verify and cosign to the excellent conservational status of the site and its surroundings, considering the fundamental role that the families of the Lof Bernardo Ñanco community have had in regards to the rational, responsible, and sustainable use of resources.

More information:

PINCELADAS MARINAS

Al hablar de la Patagonia nos transportamos a un paisaje donde destacan glaciares y ventisqueros, increíbles contrastes de color en los hielos, su densa vegetación nativa, sus imponentes ríos, fiordos y canales, y la maravillosa biodiversidad marina que habita sus aguas. Gracias a la obra de Elsa Dietelbach, odontóloga formada en la Universidad de Concepción y que, por afición, desarrollaba artes como la pintura, la escultura, el canto y la música, es que llegan hasta nosotros estas ilustraciones de crustáceos marinos. En ellas, Elsa supo rescatar el valor conjunto del dibujo artístico y la minuciosidad científica, recreando a través de sus acuarelas las características cromáticas, texturales y volumétricas de los especímenes marinos estudiados de la Patagonia chilena. Todo su talento se ve materializado en el Catálogo Ilustrado de Crustáceos Decápodos de la Patagonia Chilena, obra del profesor del Departamento de Oceanografía, Marco Retamal publicada por COPAS Sur-Austral,
disponible en http://www.sur-austral.cl/proyectos/catalogos/

Por Copas Sur Austral / paulgomez@udec.cl / Ilustraciones: Elsa Dietelbach / Fotografía: gentileza de Marianne Münzenmayer Dietelbach

MARINE BRUSHSTROKES

When talking about Patagonia, we transport to a vision of glaciers and snowdrifts, incredible color contrasts in the ice, dense native vegetation, imposing rivers, fjords, and channels, and marvelous marine biodiversity within the waters. We have these illustrations of marine crustaceans thanks to work by Else Dietelbach, a dentist from the Universidad de Concepción who, as a hobby, created works of art such as paintings, sculptures, songs, and music. In these illustrations, Elsa knew how to combine the value of artistic drawing and scientific detail, creating through her brushstrokes the chromatic, textural, and volumetric traits of marine specimens from the Chilean Patagonia. All of her talent is showcased in the Illustrated Catalogue of Decapod Crustaceans from the Chilean Patagonia, a work by Department of Oceanography professor Marco Retamal. Published by COPAS Sur-Austral, this catalogue is available at http://www.sur-austral.cl/proyectos/catalogos/

By Copas Sur Austral / paulgomez@udec.cl / Illustrations: Elsa Dietelbach / Photograph kindly provided by Marianne Münzenmayer Dietelbach

Elsa Dietelbach Salazar (1945 - 1995)

Los crustáceos del morfotipo camarón se diferencian por presentar un abdomen extendido. Es el caso de este camarón (Sclerocrangon atrox)

Crustaceans of the shrimp morphotype are differentiated by an extended abdomen. This is the case with this shrimp (Sclerocrangon atrox)

Las centollas se caracterizan por presentar su quinto par de patas hipotrofiadas. Aquí la Tijereta (Petrolisthes desmarestii)

King crabs are characterized by having a fifth pair of hypertrophied legs. Here is a "scissor" porcelain crab (Petrolisthes desmarestii)

Aquí una de las muchas jaibas (Acanthocyclus gayi) que existen. Su rasgo distintivo es que su caparazón cubre todo su cuerpo

Here is just one of the many crabs (Acanthocyclus gayi) that exist. The distinguishing trait of crabs is a shell that covers the entire body.

Grabación de radioteatro

CRUCES HACIA EL MAR

Con el objetivo de rescatar la obra del dramaturgo José Chesta, en el año 2015, por iniciativa del grupo de investigación Lenguajes Escénicos, se grabó uno de sus radioteatros en dependencias de la Radio Universidad de Concepción. Este hito permitió además reunir a dos generaciones de artistas escénicos de la ciudad, los que han continuado representando la obra y con eso, han contribuido a perpetuar el legado de Chesta.

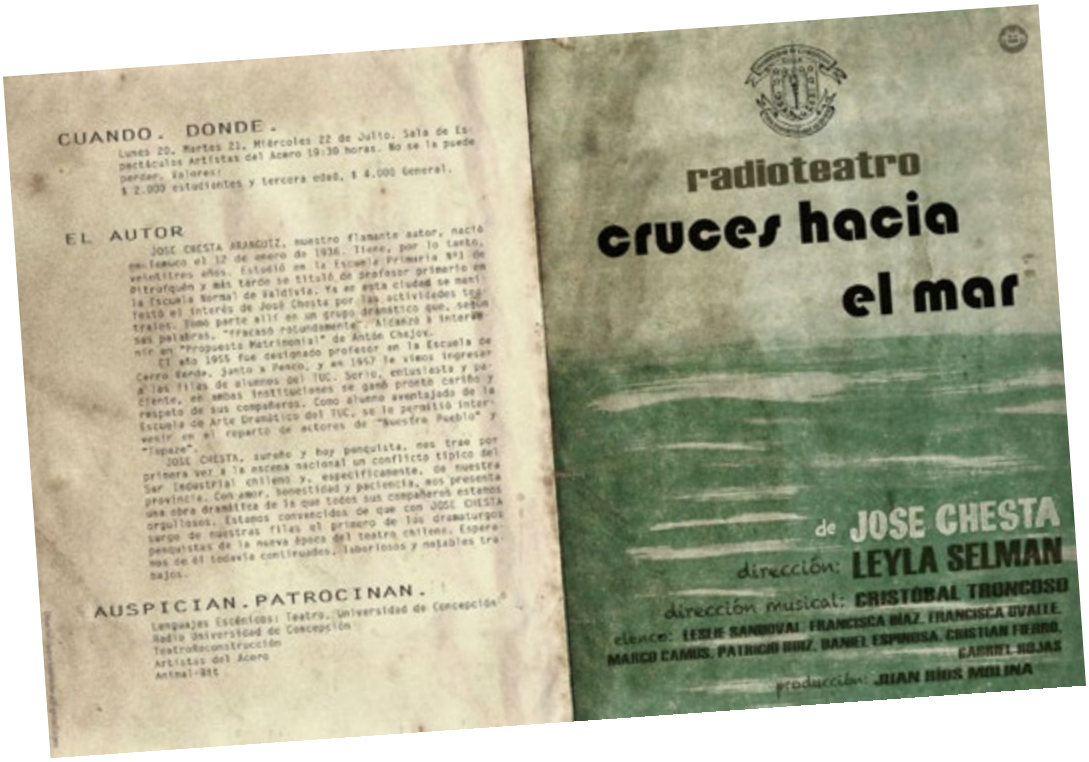
Por Monserrat Quezada / monquezada@udec.cl
/ Fotografías: Gentileza Lenguajes Escénicos

Recording of a radio drama

CROSSES FACING THE SEA

To rescue the work of playwright José Chesta, a 2015 initiative led by the Stage Languages research group recorded one of his radio dramas at the offices of the Universidad de Concepción Radio. This project brought together two generations of stage actors in Concepción, some of whom continue to present the play and, through this, contribute to perpetuating the legacy of Chesta.

By Monserrat Quezada / monquezada@udec.cl
/ Photographs: Kindly provided by Stage Languages



"En una caleta las historias nacen solas. Viven y mueren con el hombre o perduran calladas en la inscripción de cruces que miran hacia el mar. Cada una de ellas espera un cuerpo, perdido entre las olas en un día de temporal. Un padre, aquejado por las deudas, sale a la mar un día de tormenta. No vuelve esa tarde. Su joven hijo, sin experiencia en el océano, va en su búsqueda tras la angustiosa espera. Camino al muelle observa el cementerio de cruces blancas que espera a los hombres que las olas no han devuelto".

Es la reseña de Cruces hacia el mar, radioteatro de José Chesta que un proyecto del grupo de investigación Lenguajes Escénicos de la Universidad de Concepción, dirigido por Patricia Henríquez, grabó y escenificó para rescatar y revalorar su legado.

Según cuenta la académica, la importancia de la obra de Chesta, radica en el reflejo de la identidad de la zona. "La dramaturgia de José Chesta se inscribe en el marco de una propuesta de desarrollo del teatro de la Universidad de Concepción implementada por el que a fines de la década de 1950, fue Director del TUC, Pedro de la Barra. Él señaló en la época que 'es necesario estudiar al hombre de provincia y así no hacer una imitación solamente, sino crear a partir de una investigación del medio en que se actúa'. Esto fue precisamente lo hizo Chesta en sus tres obras, dos dramáticas, Las redes del mar y Umbral; y este radioteatro", explica Henríquez.

"Tanto en 'Las redes del mar' como en 'Cruces hacia el mar' tal como lo insinúa su nombre, todo ocurre en una caleta de pescadores, donde se comparten relaciones como también la incertidumbre frente a la naturaleza incontrolada y desconocida; 'la vida del mar es demasiado dura… la comida depende del tiempo, la vida depende del tiempo', en palabras de Chesta. Además, sabemos por los antecedentes biográficos del autor, que estos personajes habitan una caleta de pescadores de Cerro Verde de Penco", detalla la investigadora.

EL PROYECTO

El proyecto consistió en grabar y escenificar la obra, con varios objetivos, como valorar la figura de Chesta; reunir a dos generaciones de artistas escénicos de la ciudad; contribuir a la reactivación del formato radioteatro como artefacto artístico

y herramienta pedagógica; y, finalmente, difundir la dramaturgia de José Chesta ante la comunidad artística y académica nacional e internacional, objetivo que se logró en el contexto del VI Congreso Internacional de Dramaturgia Contemporánea del año 2015.

La grabación se realizó en los estudios de la Radio Universidad de Concepción con un elenco compuesto por actores y actrices profesionales de la ciudad, dirigidos por Leyla Selman. Desde el año 2015 a la fecha, la escenificación ha sido sistemáticamente presentada ante diversos espectadores.

CONCEPCIÓN Y EL TUC

"Concepción es una ciudad que posee una sólida tradición teatral, cuyos antecedentes se encuentran en uno de los capítulos fundamentales de las historias del teatro chileno; las del Teatro de la Universidad de Concepción, TUC, elenco que junto al Teatro de la Universidad de Chile (TEUCH) y al Teatro de la Universidad Católica (TEUC) marcó a mediados del siglo XX el proceso de renovación del teatro chileno", explica Patricia Henríquez. Es en este contexto donde florece la obra de José Chesta, y la razón por la que se considera el primer dramaturgo de Concepción.

El TUC estuvo activo desde 1945 a 1973 y vivió su momento de gloria a fines de la década de 1950, cuando "se consolidó a través de una dramaturgia y una poética escénica que se revelaba como propia de la composición teatral penquista, de un repertorio de obras amplio y variado, de un elenco profesional que ponía en escena un promedio de cuatro montajes anuales y de la inauguración del proceso de formación teatral en el sur de Chile", explica Henríquez.

Para la investigadora, "Chesta, vivió a un ritmo acelerado como si hubiera sabido que todo había que hacerlo a la brevedad. El 23 de diciembre del año 1961 murió en un accidente automovilístico. Lo perdimos tempranamente, sin embargo, su proyecto poético permanece materializado en sus obras y en las decisiones que tomemos para releer y reescribir su propuesta en el espacio escénico local, nacional e internacional".

Más información:
pathenriquez@udec.cl

"Stories are born from nothing in a fisherman's cove. They live and die with each man or last untold through crosses that look towards the sea. Each one of these crosses waits for a body lost among the waves on a stormy day. A father, troubled by debts, goes out to sea in a storm. He doesn't return that night. After an agonizing wait, his young son goes out to search despite being unexperienced at sea. The road to the dock is a cemetery of white crosses that wait for men the waves have not returned."

This is the summary for Crosses facing the sea (Cruces hacia el mar), a radio drama written by José Chesta that was performed by the Stage Languages research group of

Actores durante la representación

the Universidad de Concepción. Overseen by Patricia Henríquez, this play was recorded and dramatized to rescue and revalue Chesta's legacy.

According to Henríquez, the importance of Chesta's work rests in that it reflects the identity of the zone. "The dramatist José Chesta wrote within the context of developing a theater culture at the Universidad de Concepción, an initiative implemented at the end of the 1950s by the Universidad de Concepción Theater (TUC, Spanish acronym) Director Pedro de la Barra. This director believed that, 'it is necessary to study provincial men and, through this, not just imitate but rather create from research of the medium in which these men live.' This was precisely what Chesta achieved through three works, two of which were dramas (Networks of the sea [Las redes del mar] and Threshold [Umbral]) and the third of which was this radio drama," explains Henríquez.

"As the names suggest, the events of both Networks of the sea and Crosses facing the sea occur in a fisherman's cove, where human relationships and the uncertainties of an uncontrollable and unknown natural force are shared; 'the life of the sea is exceedingly hard….food depends on the weather, life depends on the weather,' in the words of Chesta. Furthermore, we know from the author's biographical notes that the people represented in his works lived in the fisherman's cove Cerro Verde de Penco," comments Henríquez.

THE PROJECT

The project consisted of recording and dramatizing the play. Various objectives were set, including valuing the figure of Chesta, bringing together two generations of stage actors in Concepción, contributing to the revitalization of radio theater as an artistic art form and pedagogical tool, and, finally, sharing the dramaturgy of José Chesta with the national and international artistic and academic communities. This final goal was particularly achieved through the 2015 VI International Conference on Contemporary Dramaturgy.

The play was recorded in the studios of the Universidad de Concepción Radio with a cast of professional actors and actresses from Concepción. These actors were directed by Leyla Selman. Since 2015, this play has been systematically performed for a wide range of spectators.

CONCEPCIÓN AND TUC

"Concepción is a city with a solid tradition of theater, the foundations of which can be found in one of the key chapters of Chilean theatrical history. The ensembles of TUC, the Universidad de Chile Theater, and the Universidad Católica Theater joined together mid-20th century to renew Chilean theater," explains Patricia Henríquez. It was within this context that the work of José Chesta flourished, and this is why he is considered the first dramaturg of Concepción.

TUC was active from 1945 to 1973 and saw its golden age at the end of the 1950s, when "dramaturgy and poetic performance merged to reveal the potential of local theater; the widely diverse repertoire of plays; the professional cast able to present an average of four plays per year; and the inauguration of theater studies in the south of Chile," explains Henríquez.

For Henríquez, "Chesta lived fast, as if he knew he had to do everything quickly. On December 23rd, 1961, he died in a car accident. We lost him early; however, his poetic project lives through his works and in the decisions we make to reread and rewrite his proposal for local, national, and international performance spaces."

More information:
pathenriquez@udec.cl

ESPACIOS AUSENTES

El docente del Departamento de Artes Plásticas de la Universidad de Concepción, Jorge Pasmiño, ha dedicado gran parte de su trabajo visual a retratar y descubrir lo que han dejado los desastres naturales que insisten en azotarnos. En este artículo, nos describe con sus palabras la selección de fotografías de tres de sus series: Espacios deshabitados, Espacios íntimos y Objetos encontrados.

Por Jorge Pasmiño Y. / jpasmino@udec.cl
/ Fotografías: Jorge Pasmiño

VACANT SPACES

Instructor for the Department of Visual Arts at the Universidad de Concepción, Jorge Pasmiño, has dedicated a large part of his visual work to discovering and portraying the impacts of natural disasters. In this article, Jorge himself describes the selection of photographs for his three series: Uninhabited spaces, Intimate spaces, and Found objects.

By Jorge Pasmiño Y. / jpasmino@udec.cl
/ Photographs: Jorge Pasmiño

Con el fin editar y proponer tres series, en la presente selección de imágenes he utilizado como soporte la fotografía bajo tres miradas de un mismo contexto: espacios íntimos, espacios deshabitados, objetos encontrados.

El trabajo y las experiencias in situ, han sido filtradas por medio del encuadre y registro fotográfico, observaciones, revisión de territorios entre las coordenadas Tomé-Coliumo-Dichato durante varios meses entre 2010 y 2011. La revisión y trabajo con esta geografía, me permitió constatar que incontables habitantes de la zona afectada por el tsunami (año 2010) han emigrado en búsqueda de otro espacio vital.

En términos generales, las fotografías fueron construidas con bastante economía de medios formales. Situadas en un contexto específico, obviando lo que pueda escapar al sentido de cada modelo de imagen, descartando la explicación o especulación literal que puedan afectar el valor esencial en su contenido, lo importante para este tipo de fotografías ha sido capturar simplemente lo justo y lo necesario, a la vez que un todo que signifique la esencialidad general.

Posiblemente, algunas fotografías realizadas in situ, como el caso la serie Objetos Encontrados (fotografías 5-6-7), se destacan porque la lectura de la serie funciona como un articulador de la memoria, como el caso de los significativos elementos cotidianos familiares encontrados. Algún juguete, la fotografía familiar de los 80', o un olvidado instrumento para escuchar música… sobre todo, son valiosos vestigios que activan la conciencia y estimulan la reflexión acerca de un lugar donde existieron tantos hogares desaparecidos.

Las imágenes de los espacios fotografiados probablemente aparezcan como un simulacro de conocimiento – pensando el arte como incierto, movedizo, inestable –, correspondientes a lugares donde vivieron y transitaron grupos humanos; espacios geográficos que continúan modificándose y cambiando como la historia y nostalgia impregnados en ellas, lo que les permite observar nuevos límites, nuevas auras humanas, en definitiva, intensos cambios en el paisaje natural y social. El acercamiento personal a las iconografías necesariamente conlleva juicios previos, históricos y culturales de toda índole. La aprehensión de cualquier fenómeno implica una aportación mental de quien crea como de quien observa. Como diría Ernst Gombrich, "no hay ojo inocente".

Posiblemente, estos recordatorios humanos pronto serán fragmentos de una historia que se olvidará, o bien, se transformará en un mal recuerdo, de aquellos que de tanto en tanto nos acosan. Mientras, en algunas coordenadas del territorio nacional, los habitantes deberán esperar con resignación un próximo suceso telúrico.

To edit and propose three series, I have used three outlooks within the same concept to select images: intimate spaces, uninhabited spaces, and found objects.

My in situ work and experiences have been filtered through the perspective and record of photographs, observations, and a survey of the territories located between Tomé-Coliumo-Dichato during various months in 2010 and 2011. Reviewing and working with this geography allowed me to verify that an innumerable amount of residents in the zone affected by the 2010 tsunami have emigrated in search of another living space.

In general, the photographs were constructed with considerable formal media economy. They were taken in a specific context, and I ignored the alluded meanings of each photo model, ruling out literal explanations or speculations that could affect the essential value of the photo's contents. The goal was for these photographs to just capture precisely what was needed to transfer the meaning of the object's general essence.

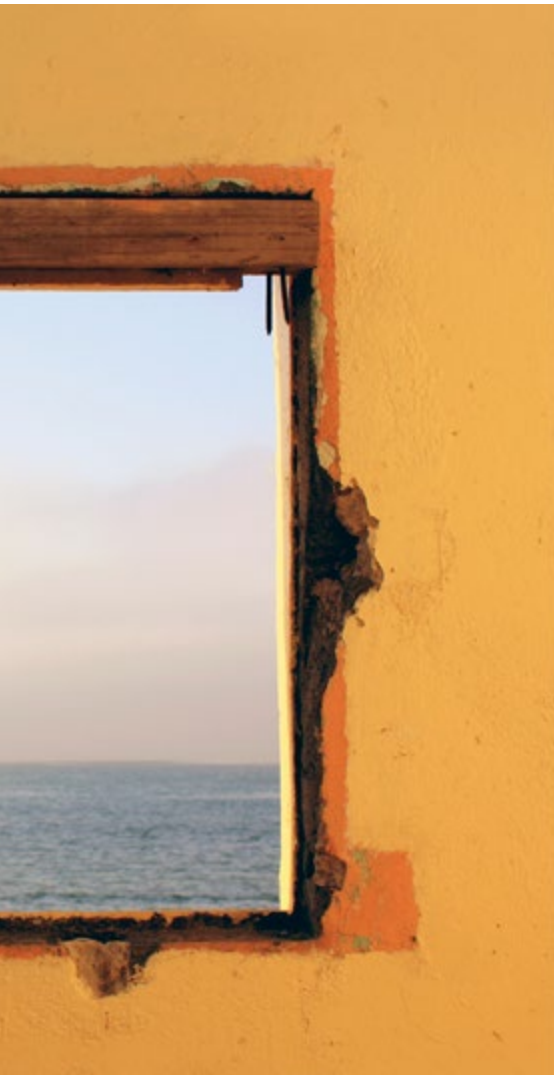
Some of the photographs taken in situ, such as with the Found Objects series (photographs 5-6-7), might stand out because viewing of the series serves as an articulation of memory, as is the case with meaningful common family objects that were found – a child's toy, a family photo from the 80s, or a forgotten instrument that once played music. These objects are, above all, vestiges that stir our consciousness and cause us to reflect on a place where once so many homes existed.

The images of the photographed spaces probably look like a simulation of understanding – thinking of art as uncertain, shifting, and unstable. These images reflect places where humans lived and circulated, geographical spaces that continue to change like the histories and nostalgias impregnated there. These images allow us to observe new limits, new human auras, and, ultimately, intense changes in the natural and social landscapes. A personal approach to iconographies necessarily involves all forms of prior cultural and historical prejudices. Grasping any phenomenon involves the mental contributions of those who create and those who observe. As said by Ernst Gombrich, "there is no innocent eye."

These human memories might soon become fragments of a history that will be forgotten or that, perhaps, might be transformed into a bad memory that from time to time bothers us. Meanwhile, the residents of some of Chile's territories will wait with resignation for the next earthquake.

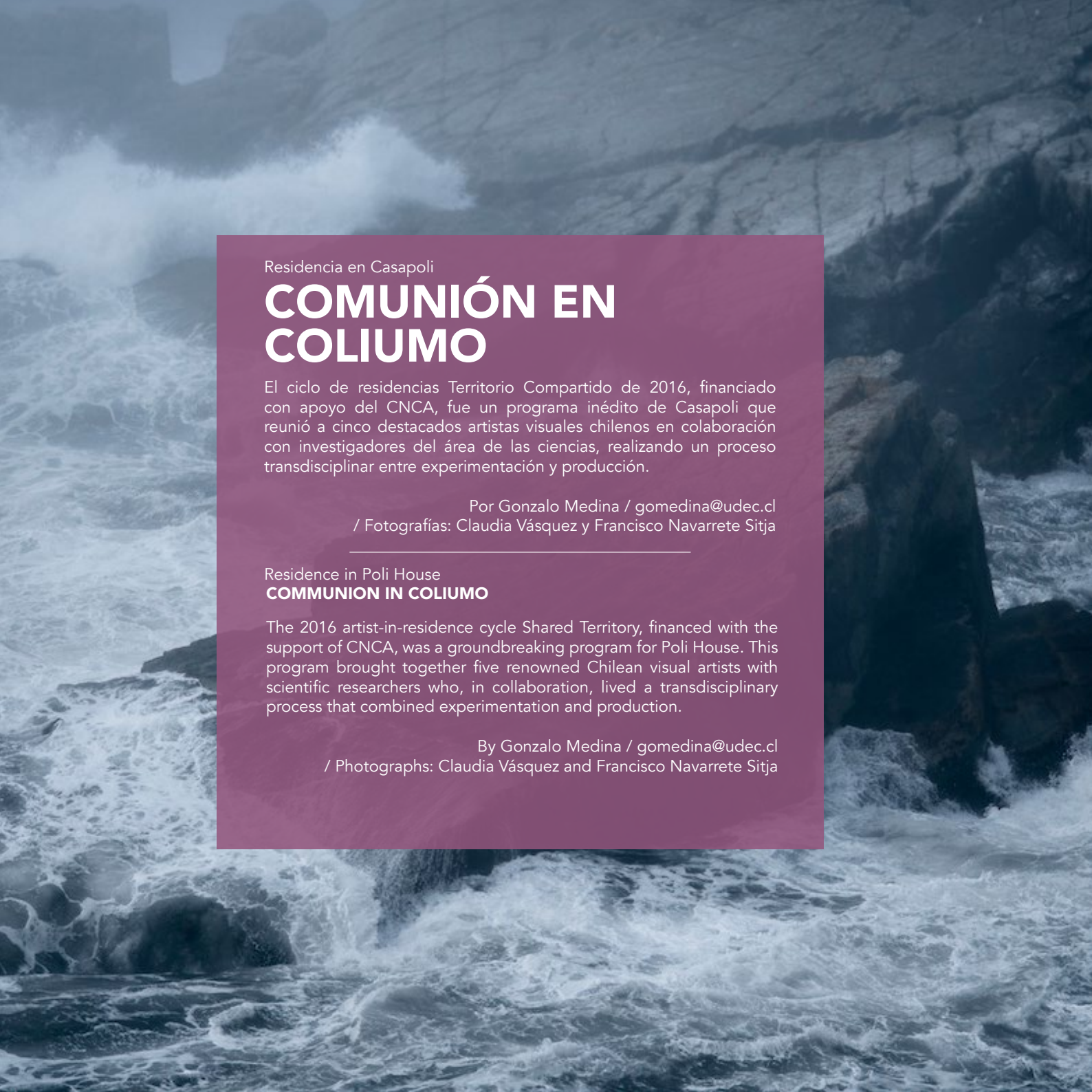
Las tres series de fotografías (28) se presentaron en Exposición Individual: Espacios ausentes. Sala de Arte, Mall Plaza Trébol. Museo sin Muros, MNBA. Intercomuna Concepción – Talcahuano. Abril/ mayo 2012. Las 28 fotografías (3 series) aparecen impresas en el libro, Dichato Profundo, de Jorge Pasmiño Yáñez. 2013. Concepción

These three photography series were presented in April/ May 2012 as an individual exhibition: Vacant spaces in the Art Gallery at Mall Plaza Trébol (Concepción – Talcahuano Intercommunity) as part of the Museum without Walls initiative led by the National Fine Arts Museum (Museo Nacional Bellas Artes). All 28 photographs are printed in the book Dichato Profundo, by Jorge Pasmiño Yáñez (2013, Concepción).



Serie: Objetos Encontrados. 12 fotografías. 33x50 cm. c/u. Dichato, año 2010/11. La serie completa fue presentada en exhibición; "Encuentro de una Generación Artística". Facultad de Arte y Diseño en Academia San Carlos, UNAM, México. Abril/junio. Año 2016.

Series: Found Objects. 12 photographs. Size: 33x50 cm each. Dichato, 2010/11. Exhibition Encuentro de una Generación Artística. Faculty of Art and Design, San Carlos Academy, UNAM, Mexico. April/June 2016.



Residencia en Casapoli

COMUNIÓN EN COLIUMO

El ciclo de residencias Territorio Compartido de 2016, financiado con apoyo del CNCA, fue un programa inédito de Casapoli que reunió a cinco destacados artistas visuales chilenos en colaboración con investigadores del área de las ciencias, realizando un proceso transdisciplinar entre experimentación y producción.

Por Gonzalo Medina / gomedina@udec.cl
/ Fotografías: Claudia Vásquez y Francisco Navarrete Sitja

Residence in Poli House

COMMUNION IN COLIUMO

The 2016 artist-in-residence cycle Shared Territory, financed with the support of CNCA, was a groundbreaking program for Poli House. This program brought together five renowned Chilean visual artists with scientific researchers who, in collaboration, lived a transdisciplinary process that combined experimentation and production.

By Gonzalo Medina / gomedina@udec.cl
/ Photographs: Claudia Vásquez and Francisco Navarrete Sitja

Casapoli es un hito geométrico a mar abierto en Coliumo, obra que establece un nexo entre arquitectura y paisaje. Con el afán de conectar los circuitos artísticos internacionales con Concepción y la Región del Biobío en 2005, los artistas locales Eduardo Meissner y Rosmarie Prim junto a los arquitectos Mauricio Pezo y Sofía von Ellrichshausen planificaron y construyeron la casa. El 2010, de la mano con el terremoto en el centro sur de Chile, Leslie Fernández, comisionada de la Casa del Arte y académica UdeC junto al artista visual y gestor cultural Óscar Concha, codirigieron proyectos curatoriales hasta 2017, siendo Territorio Compartido, uno de éstos.

¿QUÉ ES ARTE Y QUÉ ES CIENCIA?

Una de las duplas que fueron parte del ciclo, fue conformada por el artista visual chileno residente en Barcelona, Francisco Navarrete Sitja, junto al oceanógrafo e investigador del Instituto Milenio de Oceanografía de la UdeC Osvaldo Ulloa. El artista visual se aproximó al paisaje de Coliumo por medio de la fotografía y del arte sonoro, complementado por las herramientas aportadas desde la oceanografía de su compañero. El trabajo de ambos no buscó una representación literal del paisaje, sino que estuvo más bien centrada en abordar elementos y situaciones que no fueran evidentes a simple vista, en una lectura explorativa y abstracta del territorio.

El artista visual lotino Eduardo Cruces, por su parte, trabajó en conjunto con el geólogo e investigador de la UdeC Andrés Tassara. El eje de este trabajo estuvo centrado en generar una reflexión a partir de las metodologías y herramientas de investigación que se utilizan tanto en las artes visuales como en la geología. En el proceso, se estudió un mapa geológico con información científica, contrastado a un mapa conceptual construido desde lo simbólico, lo poético y performático del territorio. La exploración del paisaje realizada por ambos investigadores, más el uso de recursos gráficos en común, fueron llevados a la práctica en la charla cierre de esta residencia desarrollada en la Facultad de Ciencias Químicas de la UdeC, transformándola en un acto de fusión performática y transdisciplinar.

ARTE Y COMUNIDAD

La dupla de trabajo de Gonzalo Cueto, artista de Temuco, en tanto, junto al biólogo marino y músico penquista Álvaro Espinoza, se aproximó a problemáticas sociales y medioambientales de Coliumo desde una investigación visual. Su trabajo se centró en el impacto de la Ley de Pesca chilena, para lo cual registrando testimonios de quienes trabajan en el mar, participando de reuniones con sindicatos. A partir de entrevistas y del uso del video, Cueto y Espinoza articularon una propuesta que funcionó como una investigación visual territorial, presentando a Coliumo como eje de resultados tangibles que aportan a la visibilización de problemáticas actuales, regionales y nacionales, encausadas en la explotación de recursos naturales.

La dupla conformada por el pintor Alejandro Quiroga de Santiago y el historiador del arte UdeC Javier Ramírez, abordaron el paisaje de la península y alrededores a partir de referentes históricos.

La artista visual Natascha de Cortillas, junto a la antropóloga Noelia Carrasco, ambas de la UdeC, trabajaron con las algueras de Coliumo desde la acción culinaria. Desarrollaron una Sobremesa, acción que De Cortillas produce hace algunos años, y que en esta oportunidad, integró la experiencia de Carrasco. "Si bien la alimentación y el tema en sí se asocia a la producción, hay un punto en común entre el trabajo etnográfico y lo desarrollado por Natascha, y es la relación que existe en torno a la comida, lo que al final es una excusa para comunicarse con el otro, porque la comida es siempre 'comensalidad' e interacciones. Por eso, invitamos al grupo de algueras de Coliumo a una cena en Casapoli; hubo complicidad de género, e incluso nos invitaron a su casa. Ahí entendimos que además de obtener información, establecimos un vínculo. Hubo lecturas respecto de la comunidad, de su rol como mujeres algueras. Fue una especie de laboratorio artístico-etnográfico. Sucedió lo que yo denomino un hecho social total", enfatizó Carrasco.

Más información:
gomedina@udec.cl

Eduardo Cruces y Andrés Tassara. Por Francisco Navarrete

Poli House is a geometric landmark facing the open sea in Coliumo. It is a work of art that establishes a connection between architecture and the landscape. In 2005, local artists Eduardo Meissner and Rosmarie Prim, together with architects Mauricio Pezo and Sofia von Ellrichshausen, designed and constructed the house with the intention of connecting international artistic circuits with Concepción and the Biobío Region. Following the 2010 earthquake that hit central Chile, Leslie Fernández, commissioner for the House of Art (Casa del Arte) and UdeC instructor, together with Óscar Concha, visual artist and cultural manager, co-directed curatorial projects that lasted until 2017. One of these projects was Shared Territory (Territorio Compartido).

WHAT IS ART AND WHAT IS SCIENCE?

One cycle pairing brought together Chilean visual artist and resident of Barcelona, Francisco Navarrete Sitja, with oceanographer and UdeC researcher for the Millennium Institute of Oceanography, Osvaldo Ulloa. Francisco reflected the landscape of Coliumo through photography and sound art, and this was complemented by oceanographic tools provided by Osvaldo. The work of both did not aim to literally represent the landscape, but rather centered on addressing the elements and situations that were not evident through simple sight. Focus was given to providing an abstract, explorative interpretation of the land.

Local visual artist Eduardo Cruces worked together with geologist and UdeC researcher Andrés Tassara. The focus of this collaboration was to cause reflection on the research methodologies and tools used both in the visual arts and in geology. In the process, a geological map with scientific information was studied and contrasted against a conceptual map constructed from the symbolic, poetic, and performatic of the territory. Both researchers used the same geographical resources to explore the landscape, and their conjoint work was presented at the closing talk of the art-in-residency program presented by the UdeC Faculty of Chemical Sciences, making it an instance of performatic and transdisciplinary fusion.

ART AND COMMUNITY

Another art-science pairing was between Gonzalo Cueto, an artist from Temuco, and marine biologist and local musician Álvaro Espinoza. This team addressed the social and environmental challenges facing Coliumo using visual research. Their work centered on the impacts of Chilean fishing regulations. This research included recording testimonies of individuals that work at sea, as well as participating in syndicate meetings. Through interviews and the use of video, Cueto and Espinoza breathed life into a proposal for visually researching the territory, specifically presenting Coliumo as an axis for tangible results that underscore current regional and national problems caused by the exploitation of natural resources.

In turn, the pairing of painter Alejandro Quiroga de Saniago and UdeC art historian Javier Ramírez resulted in work that explored the peninsula's landscapes and nearby areas through the use of historical landmarks.

UdeC visual artist Natascha de Cortillas and UdeC anthropologist Noelia Carrasco

applied a culinary perspective in working with algae harvesters in Coliumo. Previously, de Cortillas incorporated "dinner talks" into her research. This approach was used again, but combined with the experience of Carrasco. "While the food and subject are in themselves associated with production, there are commonalities between ethnographic work and the work led by Natascha, namely the relationships surrounding food. [These relationships] are finally an excuse for us to interact with each other, because food is always an instance for socializing and interacting. Considering this, we invited a group of algae harvesters from Coliumo to have dinner at Poli House. As females, we bonded, and they even invited us to their homes. It was through this that we understood we were not only gathering information, but also establishing connections. We learning about perspectives of their communities, of their roles as female algae harvesters. It was like an artistic-ethnographic laboratory. It was what I would call a fully social encounter," emphasizes Carrasco.

More information: gomedina@udec.cl

EMPRESAS Y PRODUCTOS

BUSINESSES & PRODUCTS

PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE TANINOS DE PINO RADIATA / ANTICORROSIVE PAINT BASED ON TANNINS FROM RADIATA PINE

El Grupo Interdisciplinario de Nanotecnología Aplicada (GINA) está trabajando en la creación de pintura anticorrosiva para el acero a partir del uso de taninos de pino radiata y nanopartículas funcionalizadas de óxidos metálicos. El recubrimiento es multifuncional, es decir es superhidrofóbico, anticorrosivo e impermeable. Actualmente, esta investigación se encuentra en etapa de prueba final en una estación de monitoreo ubicada al interior de la Gobernación Marítima de Talcahuano.

The Interdisciplinary Applied Nanotechnology Group is working on creating an anticorrosive paint for steel developed from radiata pine tannins and functionalized metallic-oxide nanoparticles. The coating is multifunctional, i.e., it is ultrahydrophobic, anticorrosive, and impermeable. This paint is currently in the final stages of being tested on a monitoring station located within the Talcahuano Maritime Zone.

http://www.prevegen.cl/

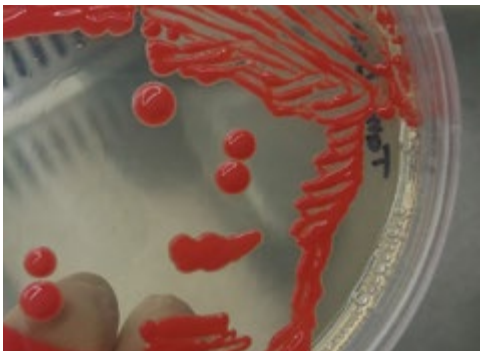
ALIMENTO ENRIQUECIDO PARA POLLITAS PONEDORAS / ENRICHED FOOD FOR LAYING PULLETS

Un alimento para pollitas ponedoras formulado con Rhodotorulas marinas ricas en Omega 3 y carotenoides permitirá obtener huevos ricos en Omega 3 y yemas más pigmentadas, para abastecer la creciente demanda de alimentos funcionales.

Más información:
Natalie Pino napino@udec.cl

This food for laying pullets contains marine Rhodotorula fungi rich in Omega 3 and carotenoids. The eggs laid by pullets fed this food are rich in Omega 3 and have darker yolks, helping to meet the growing demand for functional foods.

More information:
Natalie Pino napino@udec.cl



LANZAN NUEVA TECNOLOGÍA PARA TRATAR RILES
/ LAUNCH OF NEW TECHNOLOGY TO TREAT LIQUID WASTES

Los Biofiltros FDM son una nueva tecnología para el tratamiento de RILes de acuicultura. En tan solo una etapa logran aportar Oxígeno disuelto y depurar Amonio, Nitrito, Nitrato, Fosfatos, CO2 y metales como Hierro, Cobre y Zinc, evitando costos de aireación, desgasificación y estabilización de pH.

FDM Biofilters are a new technology for treating aquaculture liquid wastes. In just a single stage, these filters provide dissolved oxygen and purge ammonium, nitrite, nitrate, phosphates, CO2, and metals such as iron, copper, and zinc, ultimately eliminating costs related to aeration, degasification, and pH stabilization.

IMPREGNANTE ORGÁNICO PARA MADERA GANA PREMIO
/ ORGANIC IMPREGNATION AGENT FOR WOOD WINS PRIZE

La empresa incubada CHETEN, que comercializa un impregnante orgánico para la madera que protege este material contra hongos (de la humedad), termitas, rayos UV y que permite una durabilidad de la madera de 30 años, fue la ganadora del Primer Wood Venture Day realizado en Chile ¿Y el premio? Exponer su proyecto en uno de los escenarios del South Summit, una de las mayores conferencias de innovación de Europa.

http://www.cheten.cl/

The incubated business CHETEN commercializes an organic impregnation agent for wood that protects against fungi (from humidity), termites, and UV rays, as well as ensuring the wood lasts 30 years. CHETEN was the winner of the first Wood Venture Day in Chile. The prize? Presenting their project at South Summit, one of the largest conferences for innovation in Europe.

http://www.cheten.cl/

BIOPLÁSTICOS A PARTIR DE MACROALGAS
/ BIOPLASTICS FROM MACROALGAE

Mediante el aprovechamiento de macroalgas chilenas como la Ulva sp., conocida como "lechuga de mar", investigadores del Centro de Biotecnología de la UdeC y UDT, crearon una alternativa al uso de plásticos derivados del petróleo. Esta macroalga verde, permite la obtención de una gran cantidad de biomasa libre de arena y de muy buena calidad, la que es utilizada como materia prima para el desarrollo de bioplásticos biodegradables con propiedades bioactivas. El producto final, es un bioplástico con actividad antifúngica, antibacteriana y capacidad antioxidante, para ser utilizado en el sector agrícola y forestal y que se degrada en máximo 180 días enterrado, o en condiciones de compostaje.

By taking advantage of Chilean macroalgae, such as Ulva sp. (also known as sea lettuce), researchers from the UdeC and UDT Center for Biotechnology created an alternative to plastics derived from oil. This green macroalgae can be used to obtain a large amount of high-quality, sand-free biomass, which then serves as raw material for the development of biodegradable bioplastics with bioactive properties. The final product, a bioplastic with antifungal, antibacterial, and antioxidant properties, can be used in the agricultural and forestry sectors. This bioplastic can be degraded in a maximum of 180 days when buried or under compost conditions.

VENTA DE PAULOWNIA, ÁRBOLES DE GRAN INTERÉS FORESTAL
/ SALE OF PAULOWNIA, TREES WITH FORESTRY POTENTIAL

Biotecnólogos UdeC crearon semillas artificiales de paulownia, árbol de origen chino que se caracteriza por tener un crecimiento acelerado y madera muy flexible. El árbol crece hasta los 50 años y puede llegar a medir 50 metros, es decir, 8 metros más que el Campanil de la Universidad de Concepción. Ya iniciaron la venta de los primeros arbustos. Conócelos en
http://ulonia.cl

UdeC Biotechnologies created artificial seeds for paulownia, a tree of Chinese origin characteristic for fast growth and very flexible wood. This tree grows for 50 years and can reach up to 50 meters, or 8 meters taller than the bell tower at the Universidad de Concepción. The first saplings are now on sale. Learn more at

http://ulonia.cl

SOLUBAG: BOLSAS PLÁSTICAS SOLUBLES EN AGUA
/ SOLUBAG: PLASTIC BAGS DISSOLVABLE IN WATER

El ingeniero civil industrial de la UdeC, Patricio Cabezas, es socio director de Solubag, bolsas biodegradables en agua, reconocido como el mejor emprendimiento de Latinoamérica por Singularity University. Hoy, Solubag se prepara para instalarse por diez meses en Silicon Valley como parte del premio de Singularity University; abrirá la empresa en Chile y Colombia; cuenta con patente en China y certificación de ser biodegradable y además, de que el agua que se usa para disolverse es inocua para el medio ambiente y los humanos. **https://solubag.cl/**

Patricio Cabezas, UdeC civil industrial engineer, is the Director of Solubag, a business that produces water-degradable bags and that has been recognized as the best entrepreneurship in Latin America by Singularity University. Today, Solubag is preparing to go to Silicon Valley for ten months as part of the Singularity University program; will open branches in Chile and Colombia; has a patent in China; and is certified as biodegradable. The water used to dissolve the bags is innocuous for the environment and humans. **https://solubag.cl/**

PROTOTIPO DE PRÓTESIS CON CONTROL CEREBRAL
/ BRAIN-CONTROLLED PROSTHESIS PROTOTYPE

Una innovadora prótesis, primera en su tipo, que combina el control cerebral y muscular, desarrolló un equipo de jóvenes a través de un emprendimiento que se encuentra alojado en la Incubadora de Negocios Tecnológicos de la Universidad, Incuba UdeC. Genimus es el nombre del proyecto fundado por la estudiante de cuarto año de Periodismo de la UdeC, Camila Espinoza, y el analista programador Matías Pino, que el año pasado obtuvo recursos del Programa de Emprendimiento Regional (Prae) para el desarrollo de su prototipo.

An innovative prosthesis, the first of its kind, that combines brain and muscle control, was developed by a young entrepreneurial team hosted by the UdeC Technological Businesses Incubator – Incuba UdeC. Genimus is the name of the project founded by fourth-year UdeC journalism student Camila Espinoza and data analyst Matías Pino. Last year, Genimus was awarded resources to develop a prototype through the Regional Entrepreneurship Program.

JUEGO VIRTUAL "SALMONERO NINJA" / VIRTUAL GAME "SALMON NINJA"

Salmonero Ninja es una iniciativa desarrollada por Inmersia VR para el Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola (Incar). En el juego se debe proteger un cultivo de peces de la contaminación por desechos y del "Piojo del Mar", usando para ello una espada, una aspiradora y un pesticida, sin dañar el ecosistema marino. El proyecto nació a mediados del año pasado, en una feria tecnológica denominada "La Pcera", espacio de creación digital en el que se encuentran diversos grupos de investigación, estudiantes de diseño, e ingenieros informáticos, para generar sinergia y nuevos proyectos.

"Salmon Ninja" was developed by Inmersia VR for the Interdisciplinary Center for Aquaculture Research. The objective of the game is to protect farmed fish against waste contamination and salmon lice by using a sword, a vacuum, and a pesticide, all without harming the fish. The project began last year through the "La Pcera" technology fair, a space for digital creation that fostered collaboration, synergy, and new projects between research groups, design students, and computer engineers.

NUEVA TECNOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN DE MICROALGAS EN CANALES PATAGÓNICOS / NEW TECHNOLOGY TO DETECT MICROALGAE IN PATAGONIAN CHANNELS

Los investigadores de COPAS Sur-Austral, Dres. Marcelo Gutiérrez y Diego Narváez, se adjudicaron a través del concurso Fondequip 2017 el equipo Imaging FlowCytobot (IFCB), que combina alta tecnología de citometría de flujo y de video para detectar y contar partículas, medir su fluorescencia y capturar imágenes in situ de alta resolución en ambientes acuáticos. El IFCB permitirá avanzar en la ecología del fitoplancton y en refinar los modelos de ocurrencia de FAN en la zona Sur-Austral de Chile.

Dr. Marcelo Gutiérrez and Dr. Diego Narváez, COPAS Sur-Austral researchers, obtained the Imaging FlowCytobot through the Fondequip 2017 competition. This device combines the technologies of flow cytometry and video to detect and count particles, measure fluorescence, and take in situ high-resolution images in aquatic environments. The Imaging FlowCytobot will help advance research on the ecology of phytoplankton and in refining models for the occurrence of harmful algae blooms in the south-Austral zone of Chile.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

POR EL DESARROLLO LIBRE DEL ESPÍRITU

INVESTIGACION.UDEC.CL