

REVISTA
I + D + i
— UDEC —

N°45

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
RESEARCH AND DEVELOPMENT

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN,
CHILE



Cosmos / Cosmos
**LA IMPROBABILIDAD
DE LA VIDA**
THE IMPROBABILITY OF LIFE

Arte / Art
**CONECTADOS A TRAVÉS
DEL PATRIMONIO
ORIGINARIO**
CONNECTED THROUGH
INDIGENOUS HERITAGE

Medioambiente / Environment
**TECNOLOGÍA PARA OÍR
A LOS VOLCANES**
TECHNOLOGY TO HEAR
VOLCANOES

Educación / Education
SÚPER HÉROES DEL MAR
SUPERHEROES OF THE SEA

NATURALEZA QUE ENSEÑA

NATURE THAT TEACHES

**MEGASEQUÍA: INVESTIGACIÓN Y
TECNOLOGÍAS AL RESCATE DEL AGUA**

Megadrought: Research and Water Recovery Technologies

**MALALCAHUELLO Y FARELLONES:
LABORATORIOS NATURALES AL SUR DEL MUNDO**

Malalcahuello and Farellones: Natural laboratories in the south of the world



REVISTA
I + D + I
— UDEC —

CRÉDITOS

CREDITS

Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, Universidad de Concepción

Vice-rectory of Research and Development, Universidad de Concepción

Comité Editorial Revista I+D+i / Editorial Committee Revista I+D+i

Dra. Andrea Rodríguez Tastets

Vicerrectora de Investigación y Desarrollo

Dr. Ronald Mennickent Cid

Director de Investigación y Creación Artística

Dr. Jorge Carpinelli Pavisich

Director de Desarrollo e Innovación

Editora General / General Editor

Soledad Toledo Cabrera

Colaboradores / Collaborators

Alejandro Baño, Celeste Burgos, Marlory Fuentes, Verónica Gormaz, Paulina Hernández, Xuxa Kramcsak, Franco López, Francisca Olave, Cecilia Saavedra, Iván Tobar, Katerina Vargas, Paulina Véjar, Comunicaciones CRHIAM.

Diseño, diagramación e ilustraciones / Design, layout and illustrations

Tres Dobleces Estudio Creativo

tresdobles.cl

Traducción / Translation

Kevin Wright

Impresión / Printing

Trama impresores

Página web / Webpage

revistaidi.udec.cl

Contacto / Contact

Comunicaciones VRID UdeC

vrid@udec.cl

41 220 1341

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

The content of the articles and opinions expressed in this magazine are the responsibility of the authors of the contribution.



NATURALEZA QUE ENSEÑA

NATURE THAT TEACHES

N°45

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
RESEARCH AND DEVELOPMENT

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN,
CHILE

CONTENIDOS

CONTENTS

● EDITORIAL EDITORIAL	Chile Global: Naturaleza para la ciencia del futuro <i>Chile Global: Nature for the science of the future</i>	6
● COSMOS COSMOS	La improbabilidad de la vida <i>The improbability of life</i>	8
	El viaje de un radiotelescopio <i>The journey of a radio telescope</i>	11
	Midiendo el universo con precisión <i>Accurately measuring the universe</i>	15
● MEDIOAMBIENTE ENVIRONMENT	Agricultura inteligente en los campos frutícolas <i>Accurately measuring the universe telescope</i>	19
	El Hubble de las ciencias de la tierra <i>The Hubble of earth sciences</i>	22
	¿Pronóstico?: ola de calor <i>Forecasting heat waves?</i>	25
	¿Qué está matando a nuestras araucarias? <i>What is killing our Araucarias?</i>	28
	Naturaleza para sanar a la naturaleza <i>Nature healing nature</i>	32
	Terremotos y datos: ciencia para tomar decisiones <i>Earthquakes and data: science to make decisions</i>	35
	Investigación y docencia en diversos territorios <i>Research and teaching in different regions</i>	39
	Tecnología para oír a los volcanes <i>Technology to listen to volcanoes</i>	43
● ¿QUÉ DICE LA CIENCIA? WHAT DOES SCIENCE SAY?	Animales Asilvestrados <i>Feral Animals</i>	46
● REPORTAJES REPORTS	Malalcahuello y Farellones: Laboratorios naturales al sur del mundo <i>Malalcahuello and Farellones: Natural laboratories in the south of the world</i>	48
	Megasequía: investigación y tecnologías al rescate del agua <i>Megadrought: Research and Water Recovery Technologies</i>	53
● REPORTAJE GRÁFICO GRAPHIC REPORT	Campus Naturaleza UdeC: Conservar, restaurar y educar <i>Campus Naturaleza UdeC: To conserve, restore, and educate</i>	57
● ¿QUÉ DICE LA CIENCIA? WHAT DOES SCIENCE SAY?	Dengue <i>Dengue Fever</i>	62
● SALUD HEALTH	Células madre para la salud equina <i>Stem cells for equine health</i>	64

● CIUDADES CITIES	Tratamiento del agua en las ciudades <i>Water treatment in cities</i>	67
	Vegetación: ¿influye en la sensación térmica? <i>Does vegetation influence thermal sensation?</i>	69
● TECNOLOGÍA TECHNOLOGY	Para no perder ni una gota de agua <i>To not lose a single drop of water</i>	73
	Dos problemas, una solución UdeC <i>Two problems, one UdeC solution</i>	76
● INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO INNOVATION AND ENTREPRENEURSHIP	Probióticos: prevenir antes que curar <i>Probiotics: prevention rather than a cure</i>	79
	Buscando el azul perfecto <i>Seeking the perfect blue</i>	82
	Machine Learning <i>Machine Learning</i>	85
● ¿QUÉ DICE LA CIENCIA? WHAT DOES SCIENCE SAY?	Miel: dulce indicador de salud ambiental <i>Honey: sweet indicator of environmental health</i>	86
● ECONOMÍA ECONOMY	Conectados a través del patrimonio originario <i>Connected through indigenous heritage</i>	90
	Súper héroes del mar <i>Superheroes of the Sea</i>	93
● ARTE Y EDUCACIÓN ART AND EDUCATION	Natascha de Cortillas: “La visibilidad es una práctica invisible del arte” <i>Natascha de Cortillas: “Visibility is an invisible practice of art”</i>	96
	Museo de geología UdeC: Historia de la historia <i>UdeC geology museum: History of history</i>	100
● ¿QUÉ DICE LA CIENCIA? WHAT DOES SCIENCE SAY?	Litio <i>Lithium</i>	104
● BREVES I+D R&D SHORTS		14 / 24 / 31 / 89
● BREVES PRODUCTOS Y NEGOCIOS BUSINESS AND PRODUCTS SHORTS		18 / 38 / 72

CHILE GLOBAL: NATURALEZA PARA LA CIENCIA DEL FUTURO

CHILE GLOBAL: NATURE FOR THE SCIENCE OF THE FUTURE



Dr. Ronald Mennickent Cid
Director de Investigación y Creación Artística
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo
Universidad de Concepción

*Dr. Ronald Mennickent Cid
Director of Research and Artistic Creation
Vice-Rector's Office for Research and Development
University of Concepción*

Chile se distingue por sus riquezas naturales y paisajes impresionantes. Nuestro país alberga desde el desierto más árido del mundo hasta extensas costas a lo largo del Pacífico, hogar de una de las fosas marinas más profundas. Las majestuosas cimas de la Cordillera de los Andes, incluidas las icónicas Torres del Paine, deslumbran a quienes nos visitan, mientras que nuestros cielos, los más prístinos del globo para la observación astronómica en el rango óptico, invitan a la contemplación del universo.

Estos escenarios naturales no solo son espectáculos visuales; son también laboratorios vivos para la investigación científica en múltiples disciplinas. Por ejemplo, la ubicación de Chile en el cinturón de fuego del Pacífico lo expone a una notable actividad sísmica y volcánica. Aunque estos

Chile is marked by its natural riches and breathtaking landscapes. Our country is home to everything from the driest desert in the world to extensive coasts along the Pacific and one of the deepest sea trenches. The majestic Andean peaks, including the iconic Torres del Paine, dazzle those who visit us, while our skies, the most pristine worldwide for astronomical observation, invite contemplation of the universe.

These natural settings are not only visual spectacles; they are also living laboratories for scientific research in multiple disciplines. For example, Chile's location in the Pacific Ring of Fire exposes it to remarkable seismic and volcanic activity. Although these phenomena represent significant

fenómenos representan desafíos significativos, también ofrecen oportunidades únicas para avanzar en estudios geológicos que contribuyen a nuestra seguridad y al aprovechamiento de recursos energéticos alternativos, como la energía geotérmica.

El océano, por su parte, guarda misterios comparables a los del cosmos. Apenas conocemos una fracción de las especies marinas que lo habitan, pero sus vastas aguas ofrecen tanto recursos esenciales para nuestra población como zonas de estudio críticas para entender y abordar el cambio climático desde una perspectiva oceanográfica.

Al norte, la concentración más grande del mundo de telescopios y radiotelescopios convierte a Chile en un epicentro de la investigación cósmica. Estos instrumentos

challenges, they also offer unique opportunities to make progress on geological studies that contribute to our security and the use of alternative energy resources, such as geothermal energy.

The ocean, on the other hand, holds mysteries comparable to those of the cosmos. We barely know a fraction of the marine species that inhabit it, but its vast waters offer essential resources for our population and critical study areas to understand and address climate change from an oceanographic perspective.

To the north, the world's largest concentration of telescopes and radio telescopes makes Chile an epicenter of cosmic research. These instruments

no solo nos ayudan a posicionar nuestro planeta en el universo, sino también a explorar las posibilidades de vida en otros mundos.

Así, los entornos naturales de Chile se revelan como plataformas excepcionales para la investigación, constituyendo un valioso patrimonio nacional. Estos ecosistemas no solo proporcionan datos cruciales para la ciencia, sino que también nos permiten observar y entender las condiciones físicas, químicas y biológicas de nuestro entorno y su evolución.

Un desafío crucial en este contexto es la conservación de especies endémicas, que emergen como un patrimonio nacional de valor inestimable para las futuras generaciones. Estos retos, entre otros, han catalizado soluciones creativas y con perspectivas

prometedoras, tales como la creación de pigmentos y colores derivados de la actividad bacteriana, además de la formulación de metodologías innovadoras para 'escuchar' a los volcanes. Asimismo, nuestro extenso y generoso paisaje sirve como fuente de inspiración artística, desde la cual nuestros creadores idean nuevos conceptos y representaciones de un mundo que evoluciona a un ritmo vertiginoso, entrelazando lo externo y lo interno de la experiencia humana.

En medio de estas dinámicas, el agua dulce se destaca como un recurso esencial, erigiéndose como foco de estudio debido a sus variados impactos sociales y a la urgente necesidad de asegurar su sostenibilidad ante los desafíos del cambio climático global.

Esta edición de la Revista VRID resalta cómo los investigadores de la Universidad de Concepción están abordando estos temas, empleando tecnologías de vanguardia y contribuyendo al desarrollo sostenible de Chile. A través de una gestión estratégica de nuestros preciados recursos naturales y una visión innovadora, Chile está en camino de lograr, a mediano plazo, un avance significativo a nivel global en los sectores social, tecnológico y humano.

help us position our planet in the universe and explore the possibilities of life on other worlds.

Thus, Chile's natural environments are revealed as exceptional platforms for research, constituting a valuable national heritage. These ecosystems not only provide crucial data for science but also allow us to observe and understand the physical, chemical, and biological conditions of our environment and its evolution.

A crucial challenge in this context is the conservation of endemic species, which are emerging as a national heritage of inestimable value for future generations. These challenges, among others, have catalyzed creative solutions with promising

prospects, such as creating pigments and colors derived from bacterial activity and formulating innovative methodologies to 'listen' to volcanoes. Likewise, our extensive and generous landscape serves as a source of artistic inspiration, from which our creators devise new concepts and representations of a world that evolves at a dizzying pace, intertwining the external and the internal of the human experience.

Amid these dynamics, freshwater stands out as an essential resource. It is becoming a focus of study due to its varied social impacts and the urgent need to ensure its sustainability in the face of global climate change challenges.

This issue of the VRID Journal highlights how researchers from the University of Concepción address these issues, use cutting-edge technologies, and contribute to Chile's sustainable development. Through the strategic management of our precious natural resources and an innovative vision, Chile is on its way to achieving significant progress at a global level in the social, technological, and human sectors in the medium term.

LA IMPROBABILIDAD DE LA VIDA

THE IMPROBABILITY OF LIFE

Hace más de 70 años, el físico italiano Enrico Fermi se preguntó: ¿por qué aún no hemos encontrado evidencia de otras civilizaciones en el universo? Su interrogante inspira la búsqueda de vida extraterrestre, aunque las probabilidades se reducen cuando se consideran procesos astrofísicos catastróficos.

Por: Marllory Fuentes Salazar y Franco López Flores / departamento.astronomia@gmail.com

Fotografías: Gentileza Comunicaciones y Extensión, Departamento de Astronomía UdeC

More than 70 years ago, the Italian physicist Enrico Fermi asked why we still not found evidence of other civilizations in the universe. His question inspires the search for extraterrestrial life, although the odds are reduced when considering catastrophic astrophysical processes.

By: Marllory Fuentes Salazar and Franco López Flores / departamento.astronomia@gmail.com

Photographs: Courtesy of Communications and Outreach, UdeC Department of Astronomy

¿Dónde están todas y todos? La pregunta formulada en el verano de 1950 por el físico italiano Enrico Fermi durante una conversación entre científicos, se transformó en la gran paradoja que hasta hoy se cierne sobre una de las grandes interrogantes que aquejan a la humanidad: a pesar de la vastedad del universo y el hecho de que existen miles de millones de sistemas planetarios como el nuestro, todavía no hemos encontrado evidencia de otras civilizaciones avanzadas.

Así nació la llamada Paradoja de Fermi, que ha encontrado soluciones como la también afamada Ecuación de Drake, que calcula la posibilidad de encontrar vida inteligente

considerando diversos factores, entre ellos, las estimaciones sobre el número de planetas habitables en nuestra Vía Láctea, que podrían superar los 300 millones. Pero inexplicablemente solo hemos encontrado silencio.

Una investigación de astrónomos de la Universidad de Concepción y el Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines (CATA), ofrece una nueva respuesta para esta paradoja, reduciendo a la mitad la posibilidad de existencia de civilizaciones avanzadas en el universo. El trabajo fue publicado en la revista Journal of Astrobiology. En el análisis, se contempla el tiempo requerido para la colonización de sistemas planetarios y even-

Where is everyone and everything? The question posed in the summer of 1950 by the Italian physicist Enrico Fermi during a conversation between scientists, became the great paradox that still looms over one of the great questions afflicting humanity: despite the vastness of the universe and the fact that there are billions of planetary systems like ours, we have still not found evidence of other advanced civilizations.

This is how the so-called Fermi Paradox was born, which has found solutions such as the famous Drake Equation that calculates the possibility of finding intelligent life considering several factors, including estimates on the number of habitable planets in our Milky Way, which could exceed 300 million. But inexplicably we have only found silence.



DR. DOMINIK SCHLEICHER



DR. STEFANO BOVINO

tos astrofísicos dramáticos, como las explosiones de supernovas y los agujeros negros supermasivos, elementos no considerados por investigaciones previas.

COLONIZAR LA VÍA LÁCTEA

El estudio fue realizado por los doctores Dominik Schleicher y Stefano Bovino, quienes aclaran que el número real de posibles civilizaciones todavía es desconocido y puede ser muy variable. Desde el escenario de una "Tierra rara" (donde nuestro planeta es el único de nuestra galaxia con una civilización avanzada), hasta lo que plantea la Paradoja de Fermi, en el sentido que deberían existir ya muchos sistemas planetarios colonizados.

El Dr. Schleicher explica que, basándose en el tamaño de nuestra galaxia y la distancia típica entre las estrellas, se puede calcular que se requerirían unos 400 años para llegar a la estrella más cercana, Próxima Centauri. "Suponiendo que contamos con un método de transporte que se mueva al 1% de la velocidad de la luz, éste sería el tiempo requerido para llegar a ese sistema planetario, ubicado aproximadamente a 4 años luz de distancia de nuestro planeta", señala el astrónomo.

¿Pero cuánto se tardaría colonizar toda nuestra galaxia? Contando con la tecnología

necesaria, continúa Schleicher, se podría estimar que el tiempo requerido para la colonización sería corto, cosmológicamente hablando. "Una civilización avanzada podría colonizar la Vía Láctea en un periodo de cien mil hasta un millón de años, considerando la distancia entre estrellas y los tiempos estimados para viajes extraterrestres", afirma.

La evidencia propuesta por la nueva investigación sugiere que la posibilidad de que esta clase de civilizaciones alcancen a desarrollarse se reduciría a la mitad. La paradoja de Fermi ya consideraba la posibilidad de que no conociéramos otras civilizaciones avanzadas debido a que estas solo alcanzarían a existir un breve período de tiempo antes de autodestruirse, debido a las guerras o el agotamiento de sus recursos, con amenazas como el cambio climático que hoy afecta a nuestro planeta.

"A esto agregamos el efecto destructivo de fenómenos astrofísicos, que son relativamente frecuentes y, en principio, podrían afectar a cualquier sistema. Si bien no van a suprimir por completo el desarrollo de civilizaciones avanzadas, eventos muy energéticos, como los estallidos de rayos gamma, o las explosiones de supernovas de distintos tipos, contribuyen a reducir su número de forma significativa", señala el profesor Stefano Bovino.

Research by astronomers from the University of Concepción and the Center for Astrophysics and Related Technologies (CATA), offers a new answer to this paradox, reducing the possibility of the existence of advanced civilizations in the universe by half. The work was published in the *Journal of Astrobiology*. The analysis takes into account the time required for the colonization of planetary systems and dramatic astrophysical events, such as supernova explosions and supermassive black holes, elements not considered by previous research.

COLONIZING THE MILKY WAY

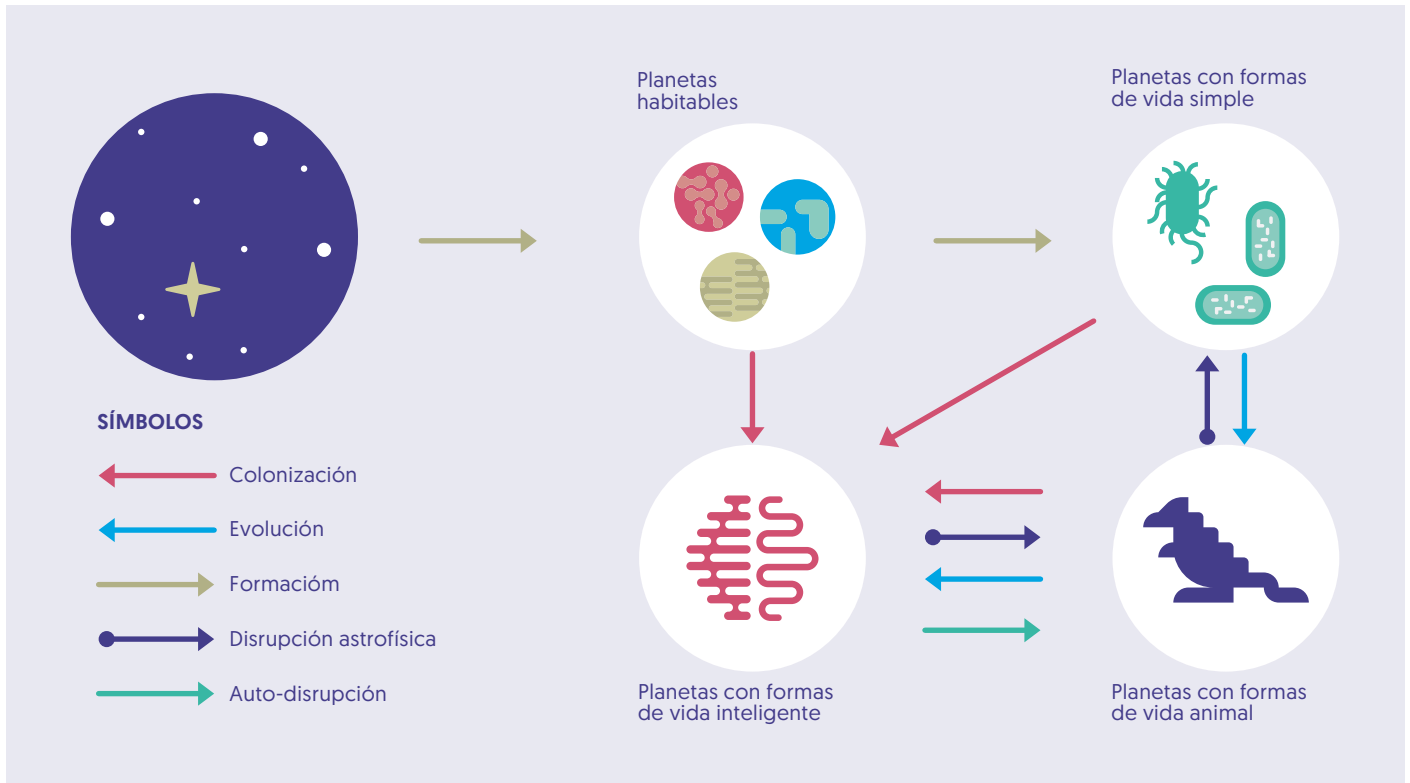
The study was carried out by Dr. Dominik Schleicher and Dr. Stefano Bovino, who clarify that the actual number of possible civilizations is still unknown and can be very variable. From the scenario of a "Rare Earth" (where our planet is the only one in our galaxy with an advanced civilization), to what the Fermi Paradox poses, in the sense that there should already be many colonized planetary systems.

Dr. Schleicher explains that, based on the size of our galaxy and the typical distance between the stars, it can be calculated that it would take about 400 years to reach the nearest star, Proxima Centauri. "Assuming that we have a method of transport that moves at 1% of the speed of light, this would be the time required to reach that planetary system, located approximately 4 light-years away from our planet," the astronomer points out.

But how long would it take to colonize our entire galaxy? Given the necessary technology, Schleicher continues, one could estimate that the time required for colonization would be short, cosmologically speaking. "An advanced civilization could colonize the Milky Way in a period of one hundred thousand to one million years, considering the distance between stars and the estimated times for extraterrestrial travel," he says.

The evidence proposed by the new research suggests that the possibility of such civilizations reaching development would be reduced by half. The Fermi paradox already considered the possibility that we do not know other advanced civilizations because they would only manage to exist for a short period of time before self-destructing, due to wars or the depletion of their resources, with threats like climate change affecting our planet today.

"To this, we add the destructive effect of astrophysical phenomena, which are relatively common and, in principle, could affect any system. Although they will not completely suppress the development of advanced civilizations, very energetic events, such as gamma-ray bursts, or differing types of supernova explosions, contribute to reducing their number significantly," says Professor Stefano Bovino.



¿TIERRA RARA?

La investigación explica que un parámetro muy significativo para entender esta incertidumbre corresponde al tiempo de vida de una civilización avanzada, el cual determina la abundancia global. "Si una civilización avanzada puede sobrevivir aproximadamente mil años, podríamos contar unas diez mil civilizaciones en nuestra galaxia, pero hay mucha incertidumbre y el número disminuye casi en 50% si consideramos los efectos astrofísicos que hemos incorporado en la investigación", dice Dominik Schleicher.

Seguimos hablando de muchísimas civilizaciones, pero todavía no hemos sido capaces de detectar vida inteligente. Stefano Bovino aclara que la limitante principal es la capacidad de éstas para existir el tiempo suficiente. "Los números absolutos que proponen diversos modelos podrían estar bastante reducidos, si consideramos las inestabilidades capaces de afectar estas sociedades, como guerras nucleares u otras razones que les impidan prosperar el tiempo suficiente. Los efectos astrofísicos lo van a reducir aún más, pero la limitante principal es la estabilidad de las civilizaciones mismas", concluye.

RARE EARTH?

The research explains that a very significant parameter to understand this uncertainty is the lifetime of an advanced civilization, which determines global abundance. "If an advanced civilization can survive for about a thousand years, we could have about ten thousand civilizations in our galaxy, but there is a lot of uncertainty and the number decreases by almost 50% if we consider the astrophysical effects that we have incorporated into the research," says Dominik Schleicher.

We are still talking about a lot of civilizations, but we have not been able to detect intelligent life yet. Stefano Bovino clarifies that the main limitation is their ability to exist long enough. "The absolute numbers proposed by different models could be quite small, if we consider the instabilities capable of affecting these societies, such as nuclear wars or other reasons that prevent them from thriving long enough. Astrophysical effects are going to reduce this further still, but the main limitation is the stability of the civilizations themselves," he concludes.

EL VIAJE DE UN RADIOTELESCOPIO

THE JOURNEY OF A RADIO TELESCOPE

La UdeC encabeza el Proyecto Leighton Chajnantor Telescope (LCT), que busca trasladar el radiotelescopio Caltech Submillimeter Observatory (CSO) desde Hawaii a Chile. Este proyecto, en colaboración con Caltech y la Universidad Normalista de Shanghái, establecerá a la UdeC como la primera institución académica del sur de Chile en operar un telescopio internacional.

Por: Marllory Fuentes Salazar y Franco López Flores / departamento.astronomia@gmail.com

Fotografías: Gentileza Comunicaciones y Extensión, Departamento de Astronomía UdeC

UdeC is leading the Leighton Chajnantor Telescope (LCT) Project, which seeks to move the Caltech Submillimeter Observatory (CSO) radio telescope from Hawaii to Chile. In collaboration with Caltech and the Shanghai Normalist University, this project will establish UdeC as the first academic institution in southern Chile to operate an international telescope.

By: Marllory Fuentes Salazar and Franco López Flores / departamento.astronomia@gmail.com

Photographs: Courtesy of Communications and Outreach, UdeC Department of Astronomy

¿Qué tienen en común Hawái y el norte de Chile? Pues los cielos de ambos lugares presentan una oportunidad única para la observación astronómica. En efecto, en la isla se encuentra el Observatorio Submilimétrico del Instituto Tecnológico de California [Caltech], ubicado a 4070 metros sobre el nivel del mar, cerca de la cumbre del Maunakea. Este observatorio es el protagonista de un proyecto colaborativo internacional, el cual dejará a la Universidad de Concepción [UdeC] como la primera casa de estudios chilena en controlar íntegramente un radiotelescopio de esta envergadura.

Y es que el CSO [por sus siglas en inglés], acaba de terminar su proceso de desarmado y desconexión de sus sistemas. ¿Cuál es el objetivo de desarmarlo? Viajar miles de kilómetros hasta la costa del norte chileno, y de ahí al llano de Chajnantor, donde compartirá vista con instalaciones de avanzada nivel internacional, como el observatorio ALMA o el radiotelescopio APEX.

UN INSTRUMENTO DE PUNTA PARA INVESTIGACIÓN DE FRONTERA

El proyecto del Leighton Chajnantor Telescope [LCT], que es como se llamará el

What do Hawaii and northern Chile have in common? The skies of both have a unique opportunity for astronomical observation. In fact, the Submillimeter Observatory of the California Institute of Technology [Caltech] is located on the island at 4,070 meters above sea level near the summit of the Maunakea. This observatory is the star of an international collaborative project that will leave the University of Concepción [UdeC] as the first Chilean University to have complete control over a radio telescope of this magnitude.

The CSO [for its acronym in English] has just finished dismantling and disconnecting its systems. Why is it being dismantled? To travel thousands of kilometers to the coast of northern Chile and from there to the Chajnantor plain, where it will share views with advanced international facilities, such as the ALMA observatory or the APEX radio telescope.

observatorio una vez que llegue a Chile, cuenta con el apoyo de Caltech, la Universidad Normalista de Shanghai (ShNU) y la Universidad de Concepción a través del Departamento de Astronomía UdeC, pero más específicamente del Centro para la Instrumentación Astronómica UdeC.

Este grupo, compuesto por astrónomos e ingenieros, entre otras disciplinas, es el encargado de los aspectos técnicos sobre el traslado del radiotelescopio, como el software, motorización de la antena, o incluso la construcción de la nueva cúpula, que será la encargada de proteger el instrumento de las inclemencias del tiempo.

Tal como destacó el académico UdeC, investigador CATA – Titans y director del CePIA, Dr. Rodrigo Reeves Díaz, “el LCT es uno de los mejores telescopios en su tipo para hacer astronomía submilimétrica, debido a la forma del reflector parabólico principal y a las mínimas irregularidades en su superficie”.

EL TRABAJO DESDE EL CEPIA Y LA UDEC

Los más de cien estudiantes que lograron sacar sus doctorados con datos del Observatorio y miles de publicaciones realizadas, dan cuenta del potencial del radiotelesco-

pio LCT, el cual podrá seguir sirviendo a la ciencia internacional, pero también a los investigadores chilenos, dado que, por ley, los observatorios en territorio nacional deben ceder un 10% de su tiempo de observación a astrónomos nacionales.

Sin embargo, las dificultades no han sido pocas, dado lo delicado del desarme y el transporte de un equipo de estas características, las implicaciones monetarias, entre otros aspectos. “Pero, para nosotros [CePIA], un desafío es justamente lo que buscamos: todo lo que podemos aprender respecto al proyecto es súper positivo”, dijo David Arroyo Reyes, director de proyectos CePIA.

Y relacionado con lo anterior, el académico del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería UdeC, Dr. Cristian Canales C., expresó que uno de los principales desafíos fue “analizar en cuántas partes podíamos distribuir el traslado del telescopio, y que no afectara la precisión que posee”, además de la logística o incluso los aspectos políticos del proyecto, tanto en Hawái como en Chile.

VIAJES DEL EQUIPO TÉCNICO

Para asegurarse del correcto funcionamiento del proyecto, distintas delegaciones han tenido que viajar hasta Hawái para conocer

A STATE-OF-THE-ART INSTRUMENT FOR CUTTING-EDGE RESEARCH

The Leighton Chajnantor Telescope (LCT) project, which is what the observatory will be called once it arrives in Chile, has the support of Caltech, the Shanghai Normal University (SHNU), and the University of Concepción through the UdeC Astronomy Department, but more specifically the UdeC Center for Astronomical Instrumentation.

This group, comprising astronomers and engineers, among other disciplines, is in charge of the technical aspects of the radiotelescope's relocation, such as the software, antenna motorization, or even the construction of the new dome, which will be responsible for protecting the instrument from inclement weather.

As pointed out by the UdeC professor, CATA - Titans researcher, and director of CePIA, Dr. Rodrigo Reeves Díaz, “the LCT is one of the best telescopes of its kind for sub-millimetric astronomy, due to the shape of the main parabolic reflector and the minimal irregularities on its surface.”

THE WORK FROM CEPIA AND UDEC

The more than a hundred students who managed to obtain their doctorates with data from the Observatory and thousands of publications made realize the potential of the LCT radio telescope, which will be able to continue serving international science but also Chilean researchers, given that by law, observatories in the country must allot 10% of their observation time to national astronomers.

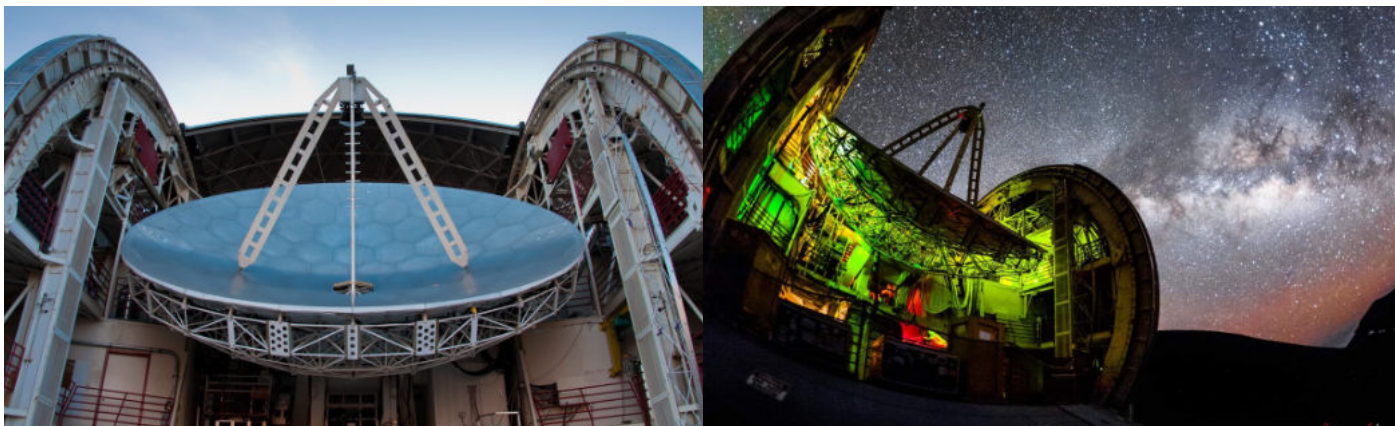
However, the difficulties have not been few, given the sensitivity of the dismantling and transportation of equipment of these characteristics and the monetary



RADIOTELESCOPIO EN HAWAI



DR. RODRIGO REEVES



las instalaciones, además de planear los pasos a seguir para el desarme y desconexión del LCT. A esto se suma el desmontaje de equipos relacionados a la calibración, su sistema óptico y de movimiento, entre otros, los cuales se encuentran distribuidos tanto en Hawái como en la Universidad de Concepción.

Y si bien en temas de fechas, todo es susceptible a cambios, se espera que el radiotelescopio llegue a Chile durante el 2024. "En la fase de armado se comienza con la estructura mecánica, le sigue la instalación de los equipos y luego el acondicionamiento. Antes se debe dejar listo el

terreno donde se instalará: la fundación, el domo, cosas que se están preparando dentro de la colaboración internacional", detalló David.

Son innumerables los esfuerzos de todo el equipo humano detrás del proyecto LCT. Además, la posibilidad de acceder integralmente al radiotelescopio, el cual será operado desde la Universidad de Concepción, añade valor al crecimiento de profesionales que deseen formarse en la universidad penquista. "Se espera que este telescopio pueda operar en nuestro país por al menos 10 a 15 años. Se estableció que cada cinco años un panel internacional

evalúe su funcionamiento y así alargar la vida útil del proyecto", comentó el Director del CePIA.

"A futuro, el principal desafío es respecto a la operación del observatorio, y también sobre la motivación sobre el proyecto del LCT, que implica poder aprovechar una plataforma de grandes características, con el fin de encausar la formación de capital humano avanzado, tanto en ciencia como en tecnología, y que los conocimientos queden tanto dentro de Chile como en la región del Bio Bio", añadió David Arroyo.

implications, among other aspects. "But, for us [CePIA], a challenge is exactly what we are looking for: everything we can learn about the project is really positive," said David Arroyo Reyes, CePIA Project Director.

In this regard, the professor of the Department of Mechanical Engineering of UdeC's Faculty of Engineering, Dr. Cristian Canales C., said that one of the main challenges was "to analyze in how many parts we could split up the telescope's transport to not affect its accuracy" along with the logistics or even the political aspects of the project, both in Hawaii and in Chile.

TRIPS OF THE TECHNICAL TEAM

To ensure the project works well, different delegations have had to travel to Hawaii to get to

know the facilities and plan the steps for LCT's dismantling and disconnection. To this, the dismantling of equipment related to calibration and its optical and movement system, among others, are added, tasks that are split between Hawaii and the University of Concepción.

Although everything is susceptible to date changes, the radio telescope is expected to arrive in Chile in 2024. "The assembly phase starts with the mechanical structure, followed by the installation of the equipment and then its conditioning. First, the land where it will be installed must be left ready: the foundation, the dome, things that are being prepared within the international collaboration," David explained.

The efforts of the entire human team behind the LCT project are countless. In addition, the possibil-

ity of fully accessing the radio telescope, which will be operated from the University of Concepción, adds value to the growth of professionals who wish to study at this University. "It is expected that this telescope will be able to operate in our country for at least 10 to 15 years. It has been laid down that an international panel will evaluate its operation every five years and thus extend the project's useful life," commented CePIA's Director. "In the future, the main challenge is the observatory's operation and the motivation for the LCT project. This involves taking advantage of an outstanding platform to guide the formation of advanced human capital in science and technology, and that the knowledge remains within Chile and in the Bio-Bio region," added David Arroyo.



Académico UdeC presentó en Alemania informe mundial de especies invasoras

El Dr. Anibal Pauchard, Director del Instituto de Ecología y Biodiversidad, entregó el documento desarrollado por 86 expertos de 49 países, en el cual se concluye que además de los cambios drásticos en la biodiversidad y los ecosistemas, el costo económico mundial de las especies exóticas invasoras superó los 423 mil millones de dólares anuales, y que la suma se ha cuadruplicado, al menos cada década, desde 1970. El informe fue preparado por la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), trabajo desarrollado durante cuatro años y que se basa en la revisión de más de 13 mil documentos, incluidos artículos científicos y contribuciones muy significativas de pueblos indígenas y comunidades locales, lo que convierte al informe en la evaluación sobre las especies exóticas invasoras más exhaustiva jamás llevada a cabo en todo el mundo.

UdeC professor presented the world invasive species report in Germany

Dr. Anibal Pauchard, Director of the Institute of Ecology and Biodiversity, delivered the document prepared by 86 experts from 49 countries, which concludes that in addition to drastic changes in biodiversity and ecosystems, the global economic cost of invasive alien species exceeded USD\$423 billion annually and that the sum has quadrupled, at least every decade, since 1970. The report was prepared by the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biological Diversity and Ecosystem Services (IPBES), a project developed over four years and based on the review of more than 13,000 documents, including scientific articles and very significant contributions from indigenous peoples and local communities, which makes the report the most comprehensive assessment on invasive alien species ever carried out worldwide.

Proyecto VINCULA busca potenciar la colaboración entre la Academia y el Poder Legislativo

La iniciativa fue presentada en Concepción, contando con la participación de la Ministra de Medio Ambiente Maisa Rojas, y la presidenta de la Comisión de Ciencia del Senado, Senadora Ximena Rincón, quienes fueron parte del panel “Prácticas, desafíos y oportunidades para el conocimiento en políticas públicas”, junto a autoridades universitarias.

La plataforma VINCULA espera articular el trabajo de la academia y del Poder Legislativo, promover el intercambio de conocimiento entre ambas comunidades, fortaleciendo una cultura de la evidencia, contribuyendo a la calidad y legitimidad del proceso de formación de la ley, reduciendo las brechas de género y potenciando la descentralización.

Más información en <https://vincula.cl>

VINCULA Project seeks to enhance collaboration between Academia and the Legislative Branch

The initiative was presented in Concepción, with the participation of the Minister of Environment, Maisa Rojas, and the President of the Senate's Science Commission, Senator Ximena Rincón, who were part of the panel “Practices, challenges, and opportunities for knowledge in public policies,” together with university authorities.

The VINCULA platform hopes to articulate the work of academia and the Legislative Branch, promote knowledge exchange between both communities, strengthen a culture of evidence, contribute to the quality and legitimacy of the law-making process, reduce gender gaps, and enhance decentralization.

More information at <https://vincula.cl>

MIDIENDO EL UNIVERSO CON PRECISIÓN

ACCURATELY MEASURING THE UNIVERSE

Las mediciones ultra precisas de distancias en el universo han sido el objetivo primordial para el grupo liderado por los astrónomos Wolfgang Gieren y Grzegorz Pietrzynski. Con la llegada de nuevos equipos, se podrán impulsar este tipo de investigaciones, las cuales podrían remecer los cimientos de la astronomía y cosmología, tal como los conocemos ahora.

Por: Marllory Fuentes Salazar y Franco López Flores / departamento.astronomia@gmail.com

Fotografías: Gentileza Comunicaciones y Extensión, Departamento de Astronomía UdeC

Ultra-accurate measurements of distances in the universe have been the primary goal for the group led by the astronomers Wolfgang Gieren and Grzegorz Pietrzynski. With the arrival of new equipment, it will be possible to encourage this type of research, which could shake the foundations of astronomy and cosmology as we know them today.

By: Marllory Fuentes Salazar and Franco López Flores / departamento.astronomia@gmail.com

Photographs: Courtesy of Communications and Outreach, UdeC Department of Astronomy



DR. WOLFGANG GIERYEN Y DR. GRZEGORZ PIETRZYNSKI

El Proyecto Araucaria, liderado por los investigadores del Departamento de Astronomía UdeC, el académico Dr. Wolfgang Gieren y el Dr. Grzegorz Pietrzynski, ha dado un nuevo paso en su labor de ciencia de frontera, el cual permitirá impulsar de gran manera sus estudios, los que buscan mejorar al máximo nivel las mediciones que se pueden realizar desde la Tierra a otros cuerpos celestes como galaxias, estrellas, entre otros aspectos.

Durante el 28 de noviembre, se celebró la inauguración del "Observatorio Astronómico Cerro Murphy [OCM]", ubicado en el Cerro del mismo nombre, ubicado a 2.800

The Araucaria Project, led by researchers from UdeC's Astronomy Department, Dr. Wolfgang Gieren and Dr. Grzegorz Pietrzynski, has taken a new step in its cutting-edge science work, which will significantly boost its study, seeking to maximize the measurements that can be made from Earth to other celestial bodies such as galaxies and stars, among other aspects.

November 28th saw the inauguration of the "Cerro Murphy Astronomical Observatory [OCM]" on its namesake hill at an altitude of 2,800 meters above sea level in the Antofagasta region. Although the facilities are still under construction, there are already four fully operational telescopes.

Three of these were purchased with funds obtained from the Polish Ministry of Sciences, thanks

metros de altura en la región de Antofagasta. Si bien las instalaciones siguen en proceso de construcción, ya se cuenta con cuatro telescopios completamente operativos.

Tres de estos fueron comprados con fondos obtenidos desde el Ministerio de Ciencias de Polonia, gracias a las gestiones del Dr. Pietrzynski, mientras que el instrumento principal será un telescopio de 2.5 metros de abertura, el cual será financiado por el Consejo Europeo de Investigación [ERC por sus siglas en inglés], mediante un "Synergy Project" ganado por estos dos investigadores en 2020.

OBSERVACIONES QUE PODRÍAN REMECER A LA COMUNIDAD INTERNACIONAL

Tal como explicó el académico UdeC, con estos instrumentos se busca realizar observaciones espectroscópicas y fotométricas (medición de la luz) en el espectro infrarrojo

y óptico, las cuales son necesarias para cumplir con los objetivos del Grupo Araucaria para el ERC.

"Junto con observar estrellas pulsantes de diferentes tipos, y estrellas binarias eclipsantes en la Vía Láctea y otras galaxias cercanas, se observarán Núcleos Activos de Galaxias [AGN's], ubicados a enormes distancias, de miles de millones de años luz de la Tierra", explicó el Dr. Wolfgang Gieren.

Lo anterior es con el objetivo de mejorar la precisión de las mediciones en torno a las distancias a las galaxias, "determinando con exquisita precisión la constante de Hubble y su posible variación durante el tiempo cósmico".

"Además, estos telescopios son muy útiles para entender un sinnúmero de problemas astrofísicos. Por medio de estas investigaciones podríamos llegar a entender mejor la naturaleza de la llamada "energía oscura", que representa el 70% de la materia/energía del Universo, y posiblemente lleve

to the efforts of Dr. Pietrzynski. The main instrument will be a 2.5-meter aperture telescope, which will be financed by the European Research Council [ERC] through a Synergy Project won by these two researchers in 2020.

OBSERVATIONS THAT COULD SHAKE THE INTERNATIONAL COMMUNITY

As explained by UdeC's professor, these instruments are used to perform spectroscopic and photometric observations (light measurements) in the infrared and optical spectrum, which are needed to meet the objectives of the Araucaria Group for the ERC.

"Along with observing different types of pulsating stars and eclipsing binary stars in the Milky Way and other nearby galaxies, Active Galactic Nuclei [AGNs] will be observed, located at enormous distances, billions of light-years from Earth," explained Dr. Wolfgang Gieren.

This aims to improve the accuracy of measurements about the distances to galaxies, "determining with exquisite precision the Hubble constant and its possible variation during the cosmic time." "In addition, these telescopes are very useful for





a modificaciones del modelo cosmológico estándar, aceptado por la mayoría de los astrónomos", concluyó el profesor Gieren.

La inauguración oficial se celebró en las instalaciones del Centro Nicolaus Copernicus de la Academia Polaca de Ciencias en Varsovia. El Observatorio se encuentra cerca del Cerro Armazones, donde el Observatorio Europeo Austral [ESO] se encuentra construyendo el Telescopio Extremadamente Grande [ELT por sus siglas en inglés].

De hecho, el OCM se encuentra en un terreno propiedad de la ESO, y una vez que

se concluya su construcción, se ofrecerá, tal como con otros observatorios internacionales, el 10% de observación exigido por ley para exclusividad de la comunidad astronómica chilena. Con todo, el equipo detrás del Observatorio Cerro Murphy se encuentra abierto a recibir sugerencias de colaboraciones científicas a aquellos interesados en usar sus telescopios de punta.

understanding a myriad of astrophysical problems. Through these investigations, we could better understand the nature of the so-called 'dark energy,' which represents 70% of the Universe's matter/energy, and possibly lead to modifications of the standard cosmological model, accepted by most astronomers," concluded Professor Gieren.

The official opening was held at the Nicolaus Copernicus Center of the Polish Academy of Sciences in Warsaw. The Observatory is located near Cerro Armazones [Armazones Hill], where the European Southern Observatory [ESO] is building the Extremely Large Telescope [ELT].

In fact, the CMO is located on land owned by ESO. Once its construction is completed, it will offer, as with other international observatories, the 10% of observation required by law for exclusive use by the Chilean astronomical community. However, the team behind the Cerro Murphy Observatory is open to receiving suggestions for scientific collaborations from those interested in using their state-of-the-art telescopes.



woku

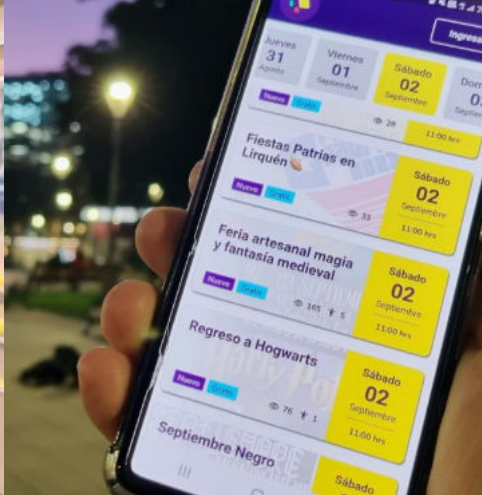
La startup ofrece una herramienta para capturar y analizar opiniones de clientes en dos minutos. A través de inteligencia artificial y machine learning la plataforma obtiene feedback de los usuarios en forma instantánea, mediante imágenes o videos, evitando encuestas largas.

<https://woku.app/>

woku

This startup offers a tool to capture and analyze customer reviews in two minutes. Using artificial intelligence and machine learning, the platform instantly obtains users' feedback through images or videos, avoiding long surveys.

<https://woku.app/>



Panoramapp

Esta startup ofrece una guía interactiva para promocionar, difundir y compartir eventos en el Gran Concepción a través de una aplicación móvil gratuita y disponible en App Store y en Play Store.

<https://panoramapp.cl/>

Panoramapp

This startup provides an interactive guide to promote, disseminate, and share events in the Greater Concepción area using a free mobile application available in the App Store and Play Store.

<https://panoramapp.cl/>



Coloris Biotech

Plataforma biotecnológica generadora de colorantes y pigmentos para la industria de alimentos y bebidas a partir de biofábricas bacterianas, que responden a las necesidades y expectativas de los consumidores.

<https://coloris.cl/>

Coloris Biotech

A biotechnological platform that generates dyes and pigments for the food and beverage industry using bacterial biofactories to meet consumer's needs and expectations.

<https://coloris.cl/>

AGRICULTURA INTELIGENTE EN LOS CAMPOS FRUTÍCOLAS

ACCURATELY MEASURING THE UNIVERSE TELESCOPE

Mejorar los rendimientos de cultivos, potenciar la calidad de los productos, apoyar en la toma de decisiones y reducir los costos de insumos, son algunas de las ventajas de contar con tecnología de vanguardia con modelos de simulación y sensoramiento remoto en frutales y otros cultivos.

Por: Francisca Olave Campos/franciscaolave @udec.cl
Fotografías: Gentileza Facultad de Agronomía

Improving crop yields, enhancing product quality, supporting decision-making, and reducing supply costs are just some of the advantages of having cutting-edge technology with simulation models and remote sensing in fruit trees and other crops.

By Francisca Olave Campos/franciscaolave @udec.cl
Photographs: Courtesy of the Faculty of Agronomy

Ya no se trata solo de obtener más y mejores frutos. Hoy, la tecnología busca apoyar al sector agrícola en distintos aspectos para potenciar su eficiencia y sustentabilidad. Esto cobra aún mayor importancia, si se considera el impacto que está teniendo el cambio climático.

Así lo entienden los expertos del Departamento de Producción Vegetal, dirigido por el Dr. Richard Bastías Ibarra. "Hoy en día en el ámbito de la agronomía hay muchos factores ambientales que inciden en el sector productivo que tienen que ver con la temperatura, la disponibilidad de agua, los incendios, que alteran a los cultivos y que

deben monitorearse in situ para poder tener una radiografía real de lo que sucede en los campos, por eso el desafío es sacar el laboratorio hacia afuera, con investigación lo más cercana a la realidad", explica el Dr. Bastías.

ESTACIONES EXPERIMENTALES

Un ejemplo de estas nuevas tecnologías se encuentra en la Estación Experimental El Nogal de la Facultad de Agronomía UdeC. Con consumidores mucho más conscientes de lo que comen y que buscan saber cómo, dónde y de qué manera se ha cultivado, se ha vuelto una necesidad registrar con

It is not just about getting more and better fruit anymore. Today, technology looks to support the agricultural sector in different aspects to enhance its efficiency and sustainability. This has become even more salient when considering the impact that climate change is having.

This is how the experts of the Vegetable Production Department, led by Dr. Richard Bastías Ibarra, understand it. "Nowadays in the field of agronomy, there are many environmental factors that affect the productive sector that have to do with temperature, water availability, and fires. These alter crops and must be monitored in situ to have a real X-ray of what is happening in the fields. That's why the challenge is to take the laboratory outside, with research that's as close as possible to reality", explains Dr. Bastías.



EQUIPO DE INVESTIGACIÓN EN TERRENO REALIZANDO MEDICIONES EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL EL NOGAL.



UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE PUNTA PERMITE MONITOREAR EL ESTADO ECO FISIOLÓGICO DEL CULTIVO PARA DEFINIR SU MANEJO AGRONÓMICO.

precisión éstos y otros detalles, que hoy se pueden seguir con herramientas cada vez más exactas.

“Aquí hacemos investigación en campo abierto, lo más cercano a la realidad, pero sin bajar el nivel de investigación y eso es clave ya que es mucho más real que lo que se hace en laboratorio cerrado, donde se intentan asemejar condiciones externas. Creo que el concepto de laboratorio vivo o natural nos ha permitido hacer investigación de alto nivel, acercándonos lo más posible a la realidad productiva”, apunta Bastías.

USO DE TECNOLOGÍAS

En El Nogal, específicamente en el sector de frutales, los ingenieros agrónomos Ignacio Urra y Constanza Meza acompañan a Bastías para observar el impacto del clima en cerezos y manzanos, utilizando sensores que permiten monitorear el comportamiento del cultivo in situ.

Se busca simular el efecto del aumento de la temperatura en yemas que inducen malformaciones de la fruta. Para ello, se utilizan cilindros de polietileno, para obtener umbrales térmicos y con ello dar directrices

EXPERIMENT STATIONS

An example of these new technologies can be found at the UdeC Faculty of Agronomy's El Nogal Experiment Station. With consumers who are ever more aware of what they eat and looking to know how and where it has been grown, it has become a necessity to accurately record these and other details, which today can be monitored with increasingly accurate tools.

“Here we do research in an open field, the closest thing to reality, but without lowering the research level. That is key since it is much more real than what is done in a closed laboratory, which tries to recreate external conditions. I think that the concept of a living or natural laboratory has allowed us to do high-level research, getting as close as possible to productive reality,” Bastías points out.

USE OF TECHNOLOGIES

In El Nogal, specifically in the fruit trees sector, the agronomy engineers Ignacio Urra and Constanza Meza support Bastías in observing the impact of the climate on cherry and apple trees, using sensors that allow monitoring crop behavior in situ.

The aim is to simulate the effect of rising temperatures on buds that induce fruit malformations. Polyethylene cylinders are used for this, to obtain thermal thresholds and give guidelines for their management in the field. “We are doing this with state-of-the-art equipment. We work with sensors that monitor the temperature of the buds over time, with thermal cameras for spatial monitoring” the professor says, adding “In cherry trees, we are also testing different technological solutions, for example generating a different environmental

para su manejo en campo. “Esto lo estamos haciendo con equipos de última tecnología. Trabajamos con sensores que monitorean la temperatura de las yemas en forma temporal, y con cámaras termales para el monitoreo espacial”, señala el académico, quien agrega: “En cerezos, además, estamos probando distintas soluciones tecnológicas, por ejemplo generando una condición de temperatura ambiental distinta mediante mallas foto-selectivas para monitorear el estado eco fisiológico de la planta, que es una rama de la fisiología vegetal que permite estudiar cómo el ambiente afecta a los cultivos, y en base a ello definir la mejor estrategia de manejo agronómico”.

SOFTWARES PARA GESTIÓN AGRÍCOLA

Un control detallado es el que están generando con las cámaras termales que

utilizan tanto en cerezos como manzanos. Esto se realiza a través de fotografías digitales, donde se observa el comportamiento térmico de la planta. “Para tener un análisis más específico de los datos capturados, trabajamos colaborativamente con la Facultad de Ingeniería en Concepción, con el Dr. Sebastián Godoy, quien nos apoya en la interpretación de las imágenes obtenidas”, indicó el Dr. Bastías respecto de estas cámaras, donde lo que se busca es obtener umbrales de estrés térmico específico de la planta.

De esta forma, gracias a la gran cantidad de información que se dispone con esta tecnología utilizada en la unidad experimental, es posible generar publicaciones de alto impacto, y desarrollar herramientas para orientar a los agricultores en tomar las decisiones más acertadas.

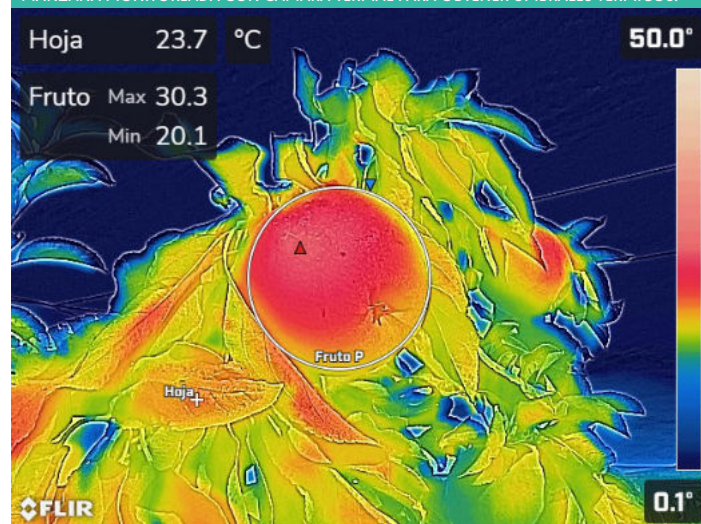
temperature condition using photo-selective meshes to monitor the plant's eco-physiological state. This is a branch of plant physiology that allows studying how the environment affects crops, and based on this, defining the best agronomic management strategy.”

AGRICULTURAL MANAGEMENT SOFTWARE

The thermal cameras generate detailed control for both cherry and apple trees, through digital photographs, that observe the plant's thermal behavior. “We have been working with the Faculty of Engineering in Concepción to have a more in-depth analysis of the data captured, specifically Dr. Sebastián Godoy, who is supporting us in interpreting the images,” said Dr. Bastías, regarding these cameras, which look to obtain the plant's specific thermal stress thresholds.

In this way, thanks to the extensive information available with this technology in the experiment unit, it is possible to generate high-impact publications and develop tools to guide farmers in making the best decisions.

MANZANA MONITOREADA CON CÁMARA TERMAL PARA OBTENER UMBRALES TÉRMICOS.



LA TELEFONÍA MÓVIL ACTUALMENTE ES PARTE IMPORTANTE EN LA CAPTURA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA PARA LA GESTIÓN AGRÍCOLA.

EL HUBBLE DE LAS CIENCIAS DE LA TIERRA

THE HUBBLE OF EARTH SCIENCES

El Dr. Rodrigo Abarca del Río, del Departamento de Geofísica, es parte del comité científico del proyecto internacional que lanzó el satélite Surface Water and Ocean Topography (SWOT) para medir los cambios del agua en el planeta.

Por: Alejandro Baño Oyarce / abagno@dgeo.udec.cl
Fotografías: Gentileza Departamento de Geofísica UdeC

Dr. Rodrigo Abarca del Río, from the Department of Geophysics, is part of the scientific committee of the international project that launched the Surface Water and Ocean Topography (SWOT) satellite to measure the planet's water changes.

*By: Alejandro Baño Oyarce / abagno@dgeo.udec.cl
Photographs: Courtesy of the UdeC Department of Geophysics*

Sobre un cohete SpaceX Falcon 9 y desde la base de la Fuerza Aérea de Estados Unidos "Vandenberg", en California, fue lanzado al espacio el SWOT, el denominado "Hubble de las Ciencias de la Tierra", apodo creado por el investigador que desde Chile será parte de la misión satelital: Rodrigo Abarca del Río.

El satélite, ya en órbita, tendrá una tarea fundamental en medir las variaciones del ciclo del agua del mundo y, por lo tanto, comprobar los cambios que se produzcan principalmente por la crisis climática que conlleva el aumento de temperatura del planeta y efectos regionales como sequía e inundaciones y cambios en los niveles de los hielos, lagos y ríos.

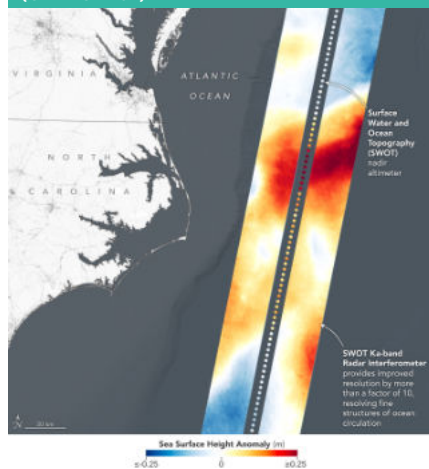
"En el caso de Chile, podremos hacer estudios de nuestros ríos y lagos, variaciones de los campos de hielo y los efectos de la sequía, pues en nuestro país casi no existen instrumentos para medir en terreno, por lo que esta innovación mundial permitirá un gran salto para la ciencia nacional y planetaria", destacó el doctor en Geofísica de la UdeC y experto en Geodesia Espacial e Hidrología Climatológica.

El investigador es además responsable del proyecto científico en América del Sur, junto a un equipo de investigadores brasileños. Explicó que, tras el lanzamiento, se debe hacer una calibración y validación de datos

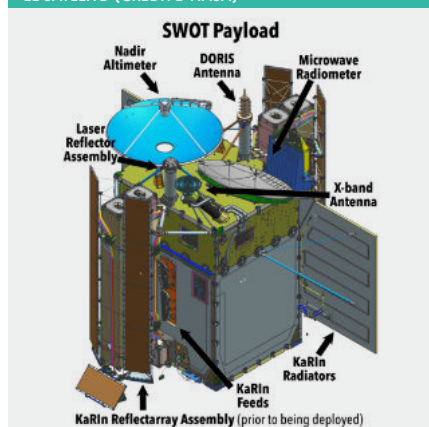
SWOT, the so-called "Hubble of Earth Sciences", has been launched into space on a SpaceX Falcon 9 rocket from the "Vandenberg" United States Air Force base, in California. Its nickname was created by a Chilean researcher, who will be part of the satellite mission, namely Rodrigo Abarca del Río. The satellite, already in orbit, will have the key task of measuring variations in the world's water cycle and, therefore, checking changes produced mainly by the climate crisis, which is increasing the planet's temperature and causing regional effects such as drought, floods, and changes in glacier, lake, and river levels.

"For Chile, we will be able to study our rivers and lakes, variations of ice fields, and the effects of drought, because in our country there are almost no instruments to measure on the ground. This

PRIMERAS IMÁGENES ENVIADAS POR EL SATELITE [CREDITO NASA]



EL SATELITE [CREDITO NASA]



DR. RODRIGO ABARCA



del satélite en distintas partes del mundo. Es decir, la información que entregue el satélite debe ser corroborada en terreno, tarea que también desarrollará el Dr. Abarca en Chile, acompañado por el investigador principal del proyecto en su área hidrológica, el científico francés Jean Francois Cretaux, doctor en Altimetría Satelital y Geodesia Espacial.

Por ello, ambos viajan al Lago Fagnano, en Tierra del Fuego, para realizar ese trabajo de observación y medición que será comparado con los datos que capture el satélite SWOT del mismo cuerpo de agua. "Lo mismo haremos en el Río Bío Bío y en lagos del sur de Chile", destacó el Dr. Abarca.

La información que recoja el satélite estará disponible para cualquier persona luego de seis meses de exclusividad para quienes organizaron y financiaron la misión espacial. "Ello permitirá mejorar muy fuertemente la investigación de los procesos oceanográficos e hidrológicos de Chile y del planeta", contó entusiasmado el profesor de Geofísica de la U. de Concepción.

La misión SWOT, con su tecnología de altimetría e interferometría de radar, podrá cubrir todos los cuerpos de agua superiores a 100 metros de diámetro con mediciones repetidas de elevación de alta resolución, proporcionando observaciones de detalles finos de la topografía de la superficie del océano y midiendo cómo cambian lagos y ríos a lo largo del tiempo.

Los datos proporcionarán información crítica que se necesita para evaluar los recursos hídricos en la Tierra, rastrear los cambios regionales del nivel del mar, monitorear los procesos costeros y observar corrientes y remolinos oceánicos a pequeña escala.

global innovation will produce a great leap for national and planetary science," said the doctor in Geophysics at UdeC and an expert in Spatial Geodesy and Climatological Hydrology.

The researcher is also responsible for the scientific project in South America, together with a team of Brazilian researchers. He explained that after the launch, calibration and validation of satellite data must be done in different parts of the world. That is to say, the information provided by the satellite must be corroborated on the ground, a task that Dr. Abarca will also carry out in Chile, accompanied by the main researcher of the project in the hydrological area, the French scientist Dr. Jean Francois Cretaux, an expert in Satellite Altimetry and Spatial Geodesy.

Both are traveling to Fagnano Lake, in Tierra del Fuego, to carry out the observation and measurement work that will be compared with the data captured by the SWOT satellite for the same body of water. "We will do the same in the Bío Bío River and in lakes in southern Chile," said Dr. Abarca.

The information collected by the satellite will be available to anyone after six months of exclusivity for those who organized and financed the space mission. "This will allow us to greatly improve research on oceanographic and hydrological processes in Chile and the planet", the UdeC Geophysics professor said enthusiastically.

The SWOT mission, with its radar altimetry and interferometry technology, will be able to cover all water bodies larger than 100 meters in diameter with repeated high-resolution elevation measurements, providing fine-detail observations of the ocean surface topography and measuring how lakes and rivers change over time.

The data will provide the critical information needed to assess water resources on Earth, track regional sea level changes, monitor coastal processes, and observe small-scale ocean currents and eddies.



VRID UdeC organizó el Encuentro Investigación Joven 2023

La actividad convocó investigadores e investigadoras que ingresaron a la planta regular de la Universidad de Concepción el los últimos cinco años, con el objetivo de mostrarles las distintas unidades de VRID UdeC, y entregar información sobre protocolos y apoyos para el desarrollo de sus carreras, en materia de Investigación, Desarrollo, Innovación y Emprendimiento. Además, las autoridades presentes, encabezadas por el Rector Carlos Saavedra Rubilar, señalaron que un segundo propósito del evento es abrir una oportunidad para incentivar la colaboración y el desarrollo de la actividad interdisciplinaria.

VRID UdeC organized the Young Research Meeting 2023

The activity called upon researchers who joined the University's regular staff in the last five years to show them the different units of VRID UdeC and provide information on protocols and support for career development in the fields of Research, Development, Innovation, and Entrepreneurship. In addition, the authorities, headed by the Rector Carlos Saavedra Rubilar, pointed out that the event's second goal is to open an opportunity to encourage collaboration and the development of interdisciplinary work.

Nuevo emplazamiento para el Campus Los Ángeles

UdeC y CMPC firmaron un convenio para la construcción del nuevo Campus Los Ángeles, que contará con un Centro de Innovación y laboratorios relacionados con la transferencia de conocimiento y el emprendimiento local. Este proyecto fortalecerá la educación y el desarrollo en el Biobío, con impacto positivo en la comunidad universitaria y la población en general. El nuevo emplazamiento se ubicará en Avenida María Dolores, en el predio Maquena de 13.6 hectáreas, donado por la familia Zunino Besnier a la Universidad.

New location for the Los Angeles Campus

UdeC and CMPC signed an agreement to build the new Los Angeles Campus, which will have an Innovation Center and laboratories related to knowledge transfer and local entrepreneurship. This project will strengthen education and development in the Biobío region, positively impacting the university community and the population in general. The new site will be on Avenida María Dolores, on the 13.6-hectare Maquena estate, donated by the Zunino Besnier family to the University.

¿PRONÓSTICO?: OLA DE CALOR

FORECASTING HEAT WAVES?

El equipo de climatólogos liderados por el Dr. Martín Jacque Coper logró identificar señales atmosféricas precursoras de olas de calor en el país, con unas dos semanas de anticipación. El investigador explica que estos fenómenos de altas temperaturas impactan en la propagación de incendios forestales.

Por Alejandro Baño Oyarce, Departamento de Geofísica / abano@dgeo.udec.cl
Ilustraciones: Proyecto ANID/FONDECYT 11170486, diseñado por Paulina G. Monje

The team of climatologists led by Dr. Martín Jacques Coper has managed to identify precursor atmospheric signs of heat waves in the country, two weeks in advance. The researcher explains that these high-temperature phenomena affect the spread of wildfires.

*By Alejandro Baño Oyarce, Department of Geophysics / abano@dgeo.udec.cl
Illustrations: Project ANID/FONDECYT 11170486, designed by Paulina G. Monje*

Un grupo de investigadores del Departamento de Geofísica de la Universidad de Concepción ha logrado pronosticar, con unos 15 días de anticipación, dos olas de calor que se produjeron en Chile central durante el verano, gracias a que implementaron un modelo predictivo basado en el análisis de cambios de gran escala en la atmósfera. Así lo explica el Dr. Martín Jacques Coper, líder del estudio, e indica que se trata del monitoreo de dos precursores de olas de calor que se observan unas dos semanas antes de que se produzcan en territorio nacional.

La primera de estas dos "teleconexiones" atmosféricas es el ascenso de grandes masas de aire en el sector tropical del

Océano Índico, sobre Indonesia. Esta "convección profunda" gatilla una onda en la atmósfera que se desplaza por el Océano Pacífico hacia América del Sur, llegando en unas dos semanas a Chile central. ¿Y qué provoca esta onda atmosférica? Pues favorece la intensificación de un anticiclón en el sur de Chile, que es la condición previa y normal necesaria para la generación de olas de calor.

Además, se ha identificado un segundo precursor, que de producirse aumenta la probabilidad de que se genere el aumento de temperatura en el país. Se trata de otro cambio atmosférico, en este caso al sureste

A group of researchers from the University of Concepción's Department of Geophysics has managed to forecast two heat waves, about 15 days in advance, that occurred in central Chile during the summer, thanks to the implementation of a predictive model based on the analysis of large-scale changes in the atmosphere. Dr. Martín Jacques Coper, leader of the study, explains that this involved monitoring two of the precursors of heat waves that are observed about two weeks before they occur in the country.

The first of these two atmospheric "teleconnections" is the rise of large air masses in the tropical sector of the Indian Ocean, over Indonesia. This "deep convection" triggers a wave in the atmosphere that moves across the Pacific Ocean towards South America, reaching central Chile in

de África del Sur, también sobre el Océano Índico. Esta es una variación aleatoria (no regular como la primera) que también se desplaza por el Pacífico hasta Chile propiciando el anticiclón. Este último es un sistema de alta presión que despeja el cielo de nubes, lo que aumenta la radiación solar y calienta la atmósfera baja.

IUFF, QUÉ CALOR!

Las olas de calor suelen ocurrir hasta cuatro veces cada verano chileno y duran, en promedio, cinco días, según el análisis realizado por los investigadores para el caso de Chile central. Y cuando se producen, “en sectores precordilleranos y cordilleranos se promueve un viento del este, relativamente seco y cálido llamado Puelche”, explicó Jacques, integrante también del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia [CR2].

Gracias a esta metodología de observación atmosférica es que a comienzos de diciembre realizaron un pronóstico en que ambos precursores se activaron. El primero asociado a una convexión tropical profunda y el segundo denominado por Jacques y su equipo como sETI (Índice Extra-Tropical Estandarizado). Este último aumentó alrededor del 12 de diciembre, mientras que el primero ya estaba en una condición propicia para el evento. Ante ello, anticiparon la alta probabilidad de una ola de calor “navideña”, la que finalmente se produjo por algunos días desde el 24 de diciembre.

Pero eso no fue todo, pues los investigadores captaron una segunda señal precursora en el índice sETI el 28 de diciembre, por lo que sugirieron una alta probabilidad de que se produjera una ola de calor cerca del 10 de enero, la que también llegó. Esta se desarrolló un poco más al sur que la anterior, específicamente entre Chillán y Osorno.

La investigación comenzó con el respaldo de un proyecto financiado por el Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología [Fondecyt], en el que el climatólogo trabajó junto a los geofísicos Christian

Segura y Daniel Veloso, y la tesista de pregrado Amanda Valencia, todos del Departamento de Geofísica de la UdeC. Actualmente, existe una web en la que se monitorea experimentalmente estos índices atmosféricos, en la dirección <https://www2.dgeo.udec.cl/shiny/hw-monitor/>.

La importancia de estudiar y pronosticar olas de calor es que se pueden tomar medidas anticipatorias a sus efectos en las personas y los ecosistemas, como en la propagación de incendios forestales o el deshielo cordillerano y sus efectos en los caudales de los ríos. “Por ello, avanzar en la identificación de precursores de las olas de calor es fundamental para la prevención y mitigación de sus impactos socioambientales negativos”, ha destacado el académico.

Jacques recuerda que ya ha habido olas de calor excepcionales, como las que fomentaron la propagación de los incendios forestales de enero y febrero de 2017, que arrasaron 570 mil hectáreas, excediendo en 10 veces el promedio histórico. Incluso el mismo 2017 se

about two weeks. And what are the effects of this atmospheric wave? It favors the intensification of an anticyclone in the south of Chile, which is the previous and normal condition needed for the generation of heat waves.

In addition, a second precursor has been identified, which if produced increases the probability of a temperature increase in the country. This is another atmospheric change, in this case to the southeast of South Africa, also over the Indian Ocean. This is a random variation [not regular like the first one] that also moves through the Pacific to Chile propitiating the anticyclone. The latter is a high-pressure system that clears the sky of clouds, which increases solar radiation and warms the lower atmosphere.

UGH, HOW HOT CAN IT GET!

Heat waves usually occur up to four times each Chilean summer and last five days, on average, according to the analysis carried out by the researchers for the case of central Chile. And when they occur “in pre-Andean and Andean sectors, a relatively dry and warm easterly wind called Puelche is fostered,” explained Jacques, also a member of the Center for Climate Science and Resilience [CR2].

CONFIGURACIÓN SINÓPTICA PROMEDIO DE LAS OLAS DE CALOR DE VERANO QUE SE PRODUCEN EN CHILE CENTRAL.

AVERAGE SYNOPTIC CONFIGURATION OF SUMMER HEAT WAVES OCCURRING IN CENTRAL CHILE.



produjo un récord de temperatura para Chile, llegando a los 42,2°C en Los Ángeles. Otros antecedentes recopilados por Jacques Coper muestran que en 2019 se produjo una ola de calor de 17 días en Curicó a fines de enero y luego otra que impactó desde Los Ríos hasta Magallanes a comienzos de febrero, marcando el récord de 38,5 °C en Valdivia. Esta última está vinculada al incendio de Cochrane, que afectó más de 15 mil hectáreas.

Thanks to this atmospheric observation methodology, a forecast was made at the beginning of December when both precursors were activated. The first is associated with deep tropical convection and the second is named by Jacques and his team as sETI (Standardized Extra-Tropical Index). The latter increased around December 12th, while the former was already in a condition conducive to the event. Given this, they anticipated the high probability of a "Christmas" heat wave, which finally occurred for some days from December 24th.

But that was not all, because the researchers picked up a second precursor signal in the sETI index on December 28th, so they suggested a high probability of a heat wave occurring near January 10th, which also arrived. This one developed a little further south than the previous one, specifically between Chillán and Osorno.

The research began with the support of a project funded by the National Fund for the Development of Science and Technology (Fondecyt), where the climatologist worked together with geophysicists Christian Segura and Daniel Veloso, and undergraduate thesis student Amanda Valencia, all from UdeC's Department of Geophysics. Currently, there is a website where these atmospheric indices are experimentally monitored, at <https://www2.dgeo.udec.cl/shiny/hw-monitor/>.

The importance of studying and forecasting heat waves is that anticipatory measures can be taken for their effects on people and ecosystems, such as in the spread of wildfires or mountain ice melt and its effects on river flows. "Therefore, advancing in the identification of precursors of heat waves is key for the prevention and mitigation of their negative socio-environmental impacts," the academic stressed.

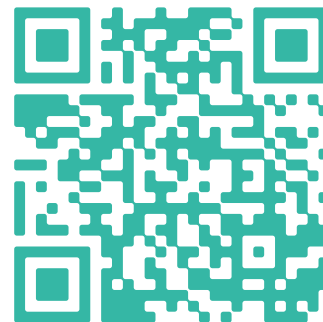
Jacques recalls that there have already been exceptional heat waves, such as those that fostered the spread of the wildfires of January and February 2017, which razed 570,000 hectares, exceeding the historical average by tenfold. 2017 produced a temperature record for Chile, reaching 42.2°C in Los Angeles. Other records compiled by Jacques Coper show that in 2019 there was a 17-day heat wave in Curicó at the end of January, and then another one that impacted from Los Ríos to Magallanes at the beginning of February, setting a record of 38.5 °C in Valdivia. The latter is linked to the Cochrane Fire, which affected more than 15,000 hectares.



ENTRE 16 Y 14 DÍAS ANTES DE UNA OLA DE CALOR SE APRECIA UNA CIRCULACIÓN ANÓMALA EN EL OCEANO INDICO Y UNA CONVECCIÓN PROFUNDA SE ENCUENTRA SOBRE INDONESIA. CADA UNO DE ESTOS FENÓMENOS GENERA UN TREN DE ONDAS, LOS CUALES SE JUNTAN Y SE REFUERZAN, TRASLADÁNDOSE HACIA SUDAMÉRICA Y PROVOCANDO UNA OLA DE CALOR EN LA ZONA CENTRO DE CHILE.

14 TO 16 DAYS BEFORE A HEAT WAVE, AN ANOMALOUS CIRCULATION IS OBSERVED IN THE INDIAN OCEAN AND A DEEP CONVECTION IS LOCATED OVER INDONESIA. EACH OF THESE PHENOMENA GENERATES A TRAIN OF WAVES, WHICH COME TOGETHER AND REINFORCE EACH OTHER, MOVING TOWARD SOUTH AMERICA AND CAUSING A HEAT WAVE IN CENTRAL CHILE.

MÁS INFORMACIÓN
MORE INFORMATION



¿QUÉ ESTÁ MATANDO A NUESTRAS ARAUCARIAS?

WHAT IS KILLING OUR ARAUCARIAS?

En 2016 comenzaron a sonar las alarmas: un número creciente de araucarias comenzaban a aparecer muertas o bien con severos daños, que comenzaban en las ramas bajas y medias y se extendían a todo el individuo. El fenómeno comenzó a ser estudiado por investigadores de la Facultad de Ciencias Forestales UdeC, quienes plantean algunas posibles causas.

Por Iván Tobar Bocaz, Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo / vrid@udec.cl

Imágenes: Gentileza Facultad de Ciencias Forestales UdeC

In 2016, alarm bells began to ring: an increasing number of Araucarias appeared dead or with severe damage, which started in the lower and middle branches and spread to the entire tree. Researchers from the UdeC's Faculty of Forestry Sciences began to study the phenomenon and propose some possible causes.

By Iván Tobar Bocaz, Vice-Rector for Research and Development / vrid@udec.cl

Images: Courtesy of the UdeC Faculty of Forestry Sciences

Bosques de araucarias en la Cordillera de Los Andes, tanto en Chile como en Argentina, así como en la Cordillera de Nahuelbuta, comenzaron a aparecer cada vez con más ejemplares muertos o enfermos. Sus ramas bajas o de la zona media se tornaban cloróticas (perdían el color verde) y morían, síntoma que se repetía en las ramas próximas expandiéndose por todo el individuo, hasta provocar su muerte.

Buscando las posibles causas de la mortalidad de esta especie nativa, investigadores de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción, liderados por el Dr. Eugenio Sanfuentes Von Stowasser, inicia-

ron estudios en la zona de Trongol Alto. En una primera etapa, lograron determinar la presencia de hongos y oomicetos en ramas, follaje y raíces de los árboles.

El científico explica: "La hipótesis que sustentamos es que estos microorganismos se han beneficiado por factores de estrés que afectan severamente a los árboles, provocando un deterioro fisiológico y una menor capacidad de defensa; por ejemplo, con temperaturas más altas que las normales". Esto, dado que algunos patógenos pueden provocar un daño mayor a la araucaria ya que ven favorecidas las condiciones para su sobrevivencia y reproducción.

Araucaria forests in the Andes Mountains in Chile and Argentina and the Nahuelbuta Mountain Range began appearing with ever more dead or sick specimens. Their lower or middle branches became chlorotic [they lost the green color] and died, a symptom repeated on nearby branches, spreading throughout the individual until causing its death.

Looking for the possible causes behind the death of this native species, researchers from the Faculty of Forestry of the University of Concepción, led by Dr. Eugenio Sanfuentes Von Stowasser, started studies in the Trongol Alto area. In the first stage, they determined the presence of fungi and oomycetes on tree branches, foliage, and roots. The scientist explains: "The hypothesis we have is that these microorganisms have benefited from stress



El profesor Sanfuentes, también Decano de la Facultad, indicó que han realizado un seguimiento durante tres años y medio en la cordillera, lo que permitió determinar que los peaks de avance de los síntomas de muerte de copas de los árboles ocurren en la temporada de verano. Cuando se comenzó a detectar el problema, en 2016, se pensó que se trataba de una nueva especie de patógeno que había ingresado al territorio nacional. "Pero las evidencias obtenidas hasta ahora indicarían que este no sería el caso, y que el fenómeno tendría una mayor relación con los significativos cambios que se han producido en el clima".

POCA AGUA, MUCHO CALOR: LOS DETONANTES

El decano comentó que, cuando fueron contactados por la Municipalidad de Curanilahue, los lugareños comentaban que la condición de sequía no era reciente. "Se calcula que desde 1998 no cae nieve, y ellos habían percibido que el problema de la muerte de las araucarias llevaba al menos cinco años antes de la detección oficial".

Toda esta información les ha permitido "ir dando mayor sustento a la hipótesis de se trataría de un problema cuyo origen basal

factors that severely affect the trees, causing a physiological deterioration and a lower defense capacity, for example, with higher-than-normal temperatures." This is because some pathogens can cause more significant damage to the araucaria as the conditions for their survival and reproduction are favored.

Professor Sanfuentes, who is also Dean of the Faculty, indicated that they have been monitoring this in the mountains for three and a half years, determining that the peaks in advance for the death symptoms of treetops occur in the summer. When the problem began to be detected in 2016, it was thought a new species of pathogen had entered the country. "But the evidence obtained so far would indicate that this would not be the case and that the phenomenon would have a greater relationship with significant changes in the climate."



es abiótico, relacionado con el cambio climático, sumado a efectos temporales como “El Niño” o “La Niña”; que junto a la acción de ciertos patógenos y plagas de insectos, convergen en este cuadro de muerte de ramas, de copas y mortalidad de árboles de araucarias”.

El especialista indica que “otro factor que está muy asociado a esta muerte de araucarias es el suelo delgado y pedregoso, que acumula poca agua y, por lo tanto, se va agravando el problema del déficit hídrico, comparado con lo observado en suelos más profundos, donde la severidad del problema es menor, condición que se observa en localidades de Trongol Alto, en la Cordillera de Nahuelbuta. Este comportamiento es acorde a la explicación de que se trata de un problema fundamentalmente abiótico y secundariamente patogénico”. Este trabajo de epidemiología de un problema que afecta al bosque nativo es pionero en Chile. “Es importante realizar un seguimiento del avance en el tiempo del



DR. EUGENIO SANFUENTES

problema, durante más de tres años”, enfatizó Sanfuentes, “El estudio es un tema novedoso y que fue posible gracias a recursos del Estado, a través del programa Fondecyt [1191382], lo que hubiese sido más difícil de lograr con recursos de privados; por ejemplo, por la cantidad de tiempo que se requería para llegar a estas primeras observaciones”.

El desafío que se abre a partir de estos resultados es extender este análisis a otras especies de bosque nativo, como coihue y ciprés de cordillera, que también presentan mortalidad en diferentes localidades del país. Otra pregunta que surge tiene que ver con que, una vez detectada la problemática, se debe definir cómo enfrentarla. El especialista señala: “regar las araucarias es imposible en la práctica”. Por ello, se requiere tomar otras medidas específicas, para evitar la proliferación de patógenos como el *Phytophthora cinnamomi*, microorganismo muy peligroso que está destruyendo bosques nativos en Australia. Sanfuentes recomienda implementar estrategias de exclusión, aislar los lugares en que se detecta la presencia de estos patógenos de suelo, cerrar o limitar el acceso a los lugares afectados y, de este modo, evitar la diseminación de patógenos hacia otros lugares.

TOO LITTLE WATER, TOO MUCH HEAT: THE TRIGGERS

The dean commented that when the Municipality of Curanilahue contacted them, the locals mentioned that the drought was not recent. “It is estimated that no snow has fallen since 1998, and they felt that araucaria deaths had been occurring for at least five years before it was officially detected.”

All this information has “given greater weight to the hypothesis that it would be due to a climate change related abiotic-based reason, along with temporary effects such as “El Niño” or “La Niña”; which together with the action of certain pathogens and insect infestations, result in this picture of dead Araucaria branches, crowns, and trees.”

The specialist indicates that “another factor that is very closely linked to the dying araucarias is the thin and stony soil, which hardly stores water. As a result, the water deficit problem seen in the localities of Trongol Alto, in the Nahuelbuta Mountain Range, is getting worse compared to what is observed in deeper soils, where the issue is not as serious. This behavior is consistent with the explanation that it is a fundamentally abiotic and secondarily pathogenic problem.”

This epidemiology work on a problem affecting the native forest in Chile is pioneering. “It is important to track the progress of the problem over time, for more than three years,” Sanfuentes emphasized. “The study is a novel topic, and it was made possible thanks to State resources through the Fondecyt program [1191382]. Given the amount of time needed to reach these first observations, it would have been more challenging to do this with private resources.”

*The challenge with these results is extending this analysis to other native forest species, such as coihue and mountain cypress, which have also seen deaths in different places in the country. Another question is that, once the problem has been detected, a definition is needed on how to deal with it. The specialist notes, “watering araucarias is impossible in practice.” Therefore, it is necessary to take other specific measures to prevent the spread of pathogens, such as *Phytophthora cinnamomi*, a very dangerous microorganism that is destroying native forests in Australia. Sanfuentes recommends implementing exclusion strategies, isolating places when these soil pathogens are detected, closing off or limiting access to the affected places, and, in this way, preventing the spread of pathogens to other places.*



UdeC adjudicó fondos ANID para enfrentar brechas en Cs. Sociales, Artes y Humanidades

En la misma línea de los concursos de financiamiento estatal Ingeniería 2030 y Ciencia 2030, la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANID, adjudicó por primera vez fondos a través del Concurso Conocimientos 2030. La Universidad de Concepción adjudicó una de las trece propuestas a nivel nacional obteniendo, además, el máximo puntaje gracias al trabajo de un grupo de académicas y académicos encabezados por la Dra. Xenia Fuster Farfán. El objetivo de la primera etapa del proyecto es construir y gestionar institucionalmente un plan estratégico que promueva transformaciones en las áreas de formación, investigación, creación y vinculación con el medio en las Ciencias Sociales UdeC, que dé respuesta adecuada a los nuevos desafíos de la sociedad, enfatizando en las perspectivas interdisciplinaria, territorial, de género, inclusión, innovación e internacionalización.

UdeC awarded ANID funds to address gaps in the Social Sciences, Arts, and Humanities

In line with the state funding competitions Engineering 2030 and Science 2030, the National Research and Development Agency, ANID, awarded funds for the first time through the Knowledge 2030 Competition. The University of Concepción was awarded one of the thirteen proposals nationwide. It also obtained the highest score thanks to the work of a group of professors led by Dr. Xenia Fuster Farfán. The objective of the project's first stage is to build and institutionally manage a strategic plan that promotes transformations in the UdeC Social Sciences' training, research, creation, and outreach areas to suitably respond to the new challenges of society, emphasizing interdisciplinary, territorial, gender, inclusion, innovation, and internationalization perspectives.



UdeC reúne la red de microscopía más diversa de Latinoamérica en su campus central

Desde septiembre de 2023, se encuentra operativa en la Universidad de Concepción la red de microscopios más diversa de Latinoamérica, con 25 equipos multidisciplinarios que se concentran en el campus central de la casa de estudios, en un radio de menos de 1 km. Este hito se alcanzó tras la adquisición de dos microscopios electrónicos, uno de transmisión de alta resolución y otro de barrido de emisión de campo, con una inversión de casi un millón de dólares, a través de fondos centrales gestionados desde la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VRID). Los nuevos equipos están ubicados en el Centro de Espectroscopía y Microscopía (CESMI), y se suman a las capacidades presentes en la UdeC en el Centro de Microscopía Avanzada (CMA), el Instituto de Geología Económica (GEA) y la Facultad de Ingeniería, aportando a la investigación en medicina, farmacología, minerales, geología, metales, biología y nanotecnología, entre otros campos.

UdeC brings together the most diverse microscopy network in Latin America at its main campus

Since September 2023, Latin America's most diverse microscope network has been operating at the University of Concepción. Its 25 multidisciplinary teams are located on the University's main campus, within a radius of less than 1 km. This milestone was achieved after acquiring two electron microscopes, one for high-resolution transmission and the other for scanning field emission, with an investment of almost US\$1 million through central funds managed by the Vice-Rector of Research and Development (VRID). The new equipment is at the Center for Spectroscopy and Microscopy (CESMI). It adds to UdeC's capabilities in the Center for Advanced Microscopy (CMA), the Institute of Economic Geology (GEA), and the Faculty of Engineering. It contributes to research in medicine, pharmacology, minerals, geology, metals, biology, and nanotechnology, among other fields.

NATURALEZA PARA SANAR A LA NATURALEZA

NATURE HEALING NATURE

En un mundo cada vez más consciente de la necesidad de abordar los desafíos medioambientales, las Soluciones Basadas en la Naturaleza [SbN] han emergido como un enfoque crucial para promover la sostenibilidad. ¿Qué podemos hacer para generar cambios sostenibles y cuidar nuestro planeta?

Por Katerina Vargas Placencia, Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería [CRHIAM] / kvargasp@udec.cl
Fotografías: gentileza CRHIAM

Nature-based Solutions (NBS) have emerged as a crucial approach to promoting sustainability in a world increasingly aware of the need to address environmental challenges. What can we do to generate sustainable changes and care for our planet?

*By Katerina Vargas Placencia, Water Research Center for Agriculture and Mining [CRHIAM] / kvargasp@udec.cl
Photographs: Courtesy of CRHIAM*

Diversos estudios, tecnologías e innovaciones buscan abordar el cambio climático y sus impactos. Las Soluciones basadas en la Naturaleza [SbN] destacan como un pilar fundamental, trabajando en armonía con los procesos naturales para enfrentar desafíos ambientales como la escasez de agua, degradación del suelo y riesgos climáticos. Estas soluciones no solo ofrecen respuestas efectivas a problemas actuales, sino que también contribuyen a la conservación de la biodiversidad y al bienestar de las comunidades.

LAS SBN EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS ODS

En línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS], las Soluciones basadas en la Naturaleza respaldan directamente los servicios ecosistémicos vitales, fomentan la biodiversidad y garantizan el acceso a agua dulce. Además, mejoran los medios de vida, promueven dietas saludables y aseguran la sostenibilidad alimentaria en sistemas alimentarios.

Different studies, technologies, and innovations seek to address climate change and its impacts. Nature-based Solutions [NBS] stand out as a fundamental pillar, working in harmony with natural processes to face environmental challenges such as water scarcity, soil degradation, and climate risks. These solutions not only offer practical answers to current problems but also contribute to the conservation of biodiversity and the well-being of communities.

NBS IN THE FULFILLMENT OF THE SDGS

In line with the Sustainable Development Goals [SDGs], Nature-based Solutions directly support

Más allá de su impacto medioambiental, las SBN se convierten en una pieza fundamental en la lucha contra el cambio climático y la preservación de la biodiversidad. Investigaciones sugieren que estas soluciones pueden aportar más de un tercio de la mitigación climática rentable necesaria para estabilizar el calentamiento global a menos de 2 °C antes de 2030, logrando un potencial de mitigación natural de 10-12 gigatoneladas de CO₂ al año. La inversión estratégica en soluciones basadas en la naturaleza no solo contribuirá a reducir las consecuencias financieras del cambio climático, sino que también impulsará la creación de empleo, fortalecerá la resiliencia de los medios de vida y disminuirá la pobreza.

¿CUÁLES SON LAS SBN QUE PODEMOS POTENCIAR VINCULADAS AL RECURSO HÍDRICO?

En relación con este tema, los investigadores de CRHIAM están comprometidos en generar evidencia científica de calidad, actualizada y pertinente para el país y sus tomadores de decisiones. En respuesta a esta necesidad, se ha desarrollado el libro "Soluciones Basadas en la Naturaleza para la descontaminación de descargas puntuales y difusas".

Los proyectos e investigaciones liderados por CRHIAM exploran estrategias innovadoras, como la restauración de ecosistemas acuáticos, la implementación de técnicas de captación de agua y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles. Dentro de las medidas naturales más destacadas, se encuentran los humedales construidos para la recuperación de humedales naturales, ya que, por medio de proyectos de restauración, buscan mejorar sus funciones y estructura. Los humedales construidos poseen un valor biológico, estético y social, y actúan como espacios abiertos para la vida silvestre, integran vegetación y ofrecen disfrute comunitario.

Otra de las medidas destacadas de SBN es la aplicación de estanques de retención para el control de la escorrentía, ya que son una práctica común para controlar sedimentos

en aguas pluviales, siendo efectivos para controlar contaminantes y tasas de flujo máximo de escorrentía. Además, reducen contaminantes cuando son bien diseñados y mantienen atributos clave, como el tamaño. Junto con los estanques de detención húmeda, ofrecen beneficios como control de inundaciones y mejora de la calidad del agua. Su integración en espacios abiertos y cinturones verdes brinda beneficios comunitarios, incluso si la calidad del agua no es óptima, y la pesca se recomienda como captura y liberación debido a posibles sustancias tóxicas.



Por su parte, el uso de plaguicidas, vital para la productividad agrícola, se convierte en una fuente importante de contaminación. La tecnología de lechos biológicos, siendo simple y económica, emerge como otra de las soluciones basadas en la naturaleza destacadas, promoviendo buenas prácticas agrícolas y ofreciendo ventajas como la minimización de contaminación puntual, retención eficiente y degradación de pla-

vital ecosystem services, promote biodiversity, and guarantee access to fresh water. In addition, they improve livelihoods, promote healthy diets, and ensure food sustainability in food systems.

Beyond their environmental impact, the NBSs have become a fundamental piece in the fight against climate change and the preservation of biodiversity. Research suggests that these solutions can provide more than a third of the cost-effective climate mitigation needed to stabilize global warming to less than 2°C by 2030, achieving a natural mitigation potential of 10-12 gigatons of CO₂ per year. Strategic investment in nature-based solutions will not only contribute to reducing the financial consequences of climate change but will also boost job creation, strengthen livelihood resilience, and reduce poverty.

HOW ARE THE NBSS THAT WE CAN PROMOTE LINKED TO WATER RESOURCES?

Concerning this issue, CRHIAM researchers are committed to generating quality, up-to-date, and relevant scientific evidence for the country and its decision-makers. The book "Nature-Based Solutions for the Decontamination of Specific and Diffuse Discharges" has been prepared in response to this need.

The projects and research led by CRHIAM explore innovative strategies, such as restoring aquatic ecosystems, implementing water capture techniques, and promoting sustainable agricultural practices. Among the most outstanding natural measures are the wetlands constructed to recover natural wetlands since, through restoration projects, they seek to improve their roles and structure. These constructed wetlands have biological, aesthetic, and social value and act as open spaces for wildlife, integrate vegetation, and provide enjoyment for the community.

Another of the NBS measures highlighted is the use of retention ponds for runoff control since they are a common practice to control sediment in stormwater and effectively control pollutants and peak runoff flow rates. In addition, they reduce pollutants when they are well-designed and have key attributes, such as size. The wetland retention ponds also provide benefits such as flood control and improved water quality. Their integration into open spaces and green belts provides community benefits, even if the water quality is not optimal, and catch-and-release fishing is recommended due to possible toxic substances.



FUENTE: FREEPIK

SOURCE: FREEPIK

guicidas, adaptabilidad al usuario, y fomento de la conciencia ambiental, destacándose como estrategia integral para la sostenibilidad agrícola.

La integración de estas soluciones en la gestión del agua no solo contribuye a la conservación del medio ambiente, sino que también fortalece la resiliencia de las comunidades ante eventos extremos y fluctuaciones climáticas. La investigación de CRHIAM ha demostrado cómo las SbN no solo son eficaces para abordar desafíos específicos, sino que también pueden generar beneficios económicos y sociales a largo plazo. A medida que avanzamos hacia un mundo más sostenible, las soluciones inspiradas por la naturaleza se vuelven clave para abordar los desafíos hídricos y ambientales de nuestro tiempo.

On the other hand, the use of pesticides, vital for agricultural productivity, becomes an important source of pollution. The simple and economical biological bed technology emerges as another outstanding nature-based solution, promoting good farming practices and offering advantages such as the minimization of one-off contamination events, efficient retention and degradation of pesticides, adaptability to the user, and the promotion of environmental awareness, standing out as an integral strategy for agricultural sustainability.

Integrating these solutions into water management contributes to environmental conservation and strengthens communities' resilience to extreme events and climatic fluctuations. CRHIAM's research has shown how NBSs are not only effective in addressing specific challenges but can also generate long-term economic and social benefits. As we move towards a more sustainable world, nature-inspired solutions become vital in addressing the water and environmental challenges of our time.

LOS HUMEDALES SON DE LAS SBN MÁS RECONOCIDAS EN EL MUNDO. FUENTE: PIXABAY

WETLANDS ARE AMONG THE MOST RECOGNIZED NBS IN THE WORLD. SOURCE: PIXABAY



TERREMOTOS Y DATOS: CIENCIA PARA TOMAR DECISIONES

EARTHQUAKES AND DATA: SCIENCE TO MAKE DECISIONS

El Observatorio de Respuesta de Sitio de Cuencas Aluviales, (ORSCA) es una iniciativa pionera en Sudamérica, proyecto integrado por ocho sismómetros, seis de ellos superficiales, distribuidos en lugares con diferentes condiciones geológicas y geotécnicas de la capital de la Región del Biobío.

Por Verónica Gormaz Muñoz, Facultad de Ingeniería / vgormaz@udec.cl
Fotografías: gentileza Facultad de Ingeniería

The Alluvial Basin Site Response Observatory (ORSCA, in Spanish) is a pioneering initiative for South America. The project's eight seismometers, six on the surface, have been placed across sites with different geological and geotechnical conditions throughout the capital of the Biobío Region.

Por Verónica Gormaz Muñoz, Facultad de Ingeniería / vgormaz@udec.cl
Photographs: Courtesy of Facultad de Ingeniería

Cada cierto tiempo la naturaleza nos hace recordar que vivimos en un territorio que se sacude con bastante frecuencia. En ocasiones, los terremotos en lugares lejanos, como los ocurridos en Turquía y Ecuador en 2023, despiertan fantasmas de la destrucción que han dejado en nuestro país sismos anteriores, y pensamos en cómo prepararnos para aquellos que vendrán.

Sin embargo, aún no se puede precisar exactamente cuándo ocurrirá un terremoto. En lo que sí se ha avanzado es en obtener información valiosa de cada sismo y utilizarla para disminuir futuros efectos negativos. De esta forma, desde 2018 en Concepción

existe el Observatorio de Respuesta de Sitio de Cuencas Aluviales, Orsca, pionero en Sudamérica, liderado por el académico de la Facultad de Ingeniería UdeC, Gonzalo Montalva, quien además es investigador del Núcleo Milenio Cyclo.

Este observatorio natural está integrado por ocho sismómetros, seis de ellos superficiales, distribuidos en lugares con diferentes condiciones geológicas y geotécnicas: el Hogar Freire-UdeC; el laboratorio de Geotecnia del Departamento de Ingeniería Civil de la UdeC; el Departamento de Ciencias de la Tierra de la UdeC; el Colegio Sagrados Corazones, la Cuarta Cía. de Bomberos de

Nature reminds us from time to time that we live in a territory that regularly shakes. Sometimes, earthquakes in far-flung places, such as in Turkey and Ecuador in 2023, awaken ghosts of the destruction previous earthquakes have inflicted on our country, and we think about how we will prepare for those to come.

Although it is not yet possible to accurately specify when an earthquake will occur, progress has been made in obtaining valuable information from each earthquake and using it to reduce future adverse effects. This has been done in Concepción since 2018 at ORSCA, the Alluvial Basin Site Response Observatory, a pioneering center in South America, led by Gonzalo Montalva, who is a professor from UdeC's Faculty of Engineering and a researcher at the Milenio Cyclo Hub.



Concepción y la Facultad de Derecho de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Además, en el Hogar Freire-UdeC se construyó un pozo de observación hasta el basamento rocoso, ubicado a 80 metros de profundidad, y equipado con dos estaciones sísmicas adicionales a la de superficie: un equipo intermedio del pozo de 40 metros de profundidad y otro en la roca basal. Esta distribución cubre diferentes condiciones de sitio: suelo y roca, y diferentes profundidades al basamento rocoso.

ORSCA es una iniciativa financiada por el programa FONDEQUIP de ANID a través del proyecto EQM 160015. Todos los datos recolectados son de libre acceso y se pueden descargar desde <http://www2.udec.cl/~geotecnia/>.

¿QUÉ IMPLICA CONTAR CON LOS SISMÓGRAFOS DEL ORSCA?

- Se puede estimar de mejor forma el comportamiento de la ciudad y de sus estructuras frente a terremotos, distinguiendo diferencias espaciales en las intensidades sísmicas y niveles de daño como consecuencia de los llamados efectos de sitio. En este contexto, los efectos de la geología superficial o de sitio entendida como las características de rocas y suelos en los 500 metros más superficiales, son materia de

interés mundial especialmente cuando la forma de la roca basal es altamente variable, como lo es en el caso de la ciudad de Concepción, por lo que ORSCA eligió la cuenca de Concepción como laboratorio natural.

¿QUÉ DATOS HAN ARROJADO LOS SISMÓGRAFOS?

-Por ejemplo, las mediciones en superficie del terremoto en Concepción de Mw 6.2, de diciembre de 2022, muestran que en las zonas de mayor profundidad la intensidad que afectaría especialmente a edificios altos es hasta seis veces mayor que en un afloramiento rocoso y el doble que para sitios con una profundidad al basamento rocoso de aproximadamente 60 metros. Esta condición se observó también en el megaterremoto de Maule 2010 [Mw8.8], por lo que la mayor amplificación sísmica para estructuras altas podría ser recurrente en la zona del centro penquista, la más profunda de la cuenca. Por lo tanto, la respuesta estructural esperada dependerá de la ubicación y tipología estructural de las obras civiles.

¿Y ESTA INFORMACIÓN CÓMO PODRÍA UTILIZARSE EN BENEFICIO DE LA COMUNIDAD?

Los resultados recogidos permiten mejorar la predicción de la respuesta sísmica espe-

This natural observatory has eight seismometers, six on the surface, located in places with different geological and geotechnical conditions: the Hogar Freire-UdeC; the Geotechnics laboratory in UdeC's Department of Civil Engineering; in UdeC's Department of Earth Sciences; the Sagrados Corazones School; the Fourth Company of Firefighters of Concepción; and the Faculty of Law of the Catholic University of the Most Holy Concepcion. An observation well was also built at Hogar Freire-UdeC on bedrock at a depth of 80 meters. It has been equipped with two seismic stations in addition to the surface one: an intermediate one at 40 meters and another on the bedrock. This distribution covers different site conditions: ground, rock, and depths to the bedrock.

ORSCA is an initiative funded by the ANID FONDEQUIP program through the EQM 160015 project. All the data collected can be accessed for free and downloaded from <http://www2.udec.cl/~geotecnia/>.

WHAT DOES IT MEAN TO HAVE ORSCA'S SEISMOGRAPHS?

- The behavior of the city and its structures against earthquakes can be estimated better, distinguishing spatial differences in seismic intensities and damage levels from the so-called site effects. In this context, the impact of surface or site geology, understood as the characteristics of rocks and soils in the first 500 meters, is a matter of global interest, especially when the bedrock's shape is highly variable, as it is in the city of Concepción, which is why ORSCA chose the Concepción basin as a natural laboratory.

FUENTE: UDEC ARCHIVO

SOURCE: UDEC FILE



FUENTE: UDEC ARCHIVO

SOURCE: UDEC FILE



cífica del sitio que se esté analizando, considerando las propiedades geotécnicas y geofísicas de cada lugar. En definitiva, se busca disminuir la incertidumbre asociada al peligro sísmico de la ciudad de Concepción, y por extrapolación a otras cuencas de Chile y el mundo. Para el terremoto de 2010 no teníamos más instrumentación que un equipo antiguo que comienza a medir cuando parte el terremoto. La fase previa, que es muy importante, no quedaba grabada y se perdía. Ahora sí contamos con la instrumentación e información.

¿DE QUÉ MANERA ESTA INFORMACIÓN INFLUYE EN LA ACTUAL NORMATIVA?

Hoy casi la totalidad de los sitios ubicados en la cuenca de Concepción se clasifican de la misma forma y por lo tanto se diseñan igual, esto, porque la normativa nacional e internacional aún no reconoce, de buena forma, los efectos de cuenca como los observados en Concepción.

En efecto, existe un proyecto de actualización de la normativa de diseño sísmico de edificios [NCh433] solicitada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo bajo coordinación del Instituto de la Construcción y liderada por el docente Gonzalo Montalva, la que pretende estandarizar los estudios de amenaza sísmica para sitios específicos. Así, estos estudios permiten mejorar lo que una norma de diseño prescribe para una estructura en términos sísmicos o incluso determinar valores de diseño para las situaciones especiales que quedan fuera del alcance de las normas de diseño existentes.

WHAT DATA HAVE THE SEISMOGRAPHS OBTAINED?

- For example, the surface measurements of the Mw 6.2 Concepción earthquake in December 2022 show that at a greater depth, the intensity that would primarily affect tall buildings is up to six times greater than in a rocky outcrop and twice as much as for sites with a depth to the bedrock of approximately 60 meters. This condition was also seen in the 2010 Maule megathrust earthquake [Mw8.8], so tall structures' most significant seismic amplification could be recurrent at the city's heart, the deepest in the basin. Hence, the expected structural response will depend on the location and structural typology of the civil works.

AND HOW COULD THIS INFORMATION BE USED FOR THE BENEFIT OF THE COMMUNITY?

The results would improve the specific seismic response predictions of the site under analysis, considering each place's geotechnical and geophysical properties. In short, the aim is to reduce the uncertainty associated with the seismic hazard of Concepción and extrapolate it to other basins in Chile and the world. For the 2010 earthquake, we had no instrumentation other than old equipment that began measuring when the quake started. The previous phase, which is very important, was not recorded and, thus, lost. Now, we have both the instrumentation and the information.

HOW DOES THIS INFORMATION INFLUENCE CURRENT REGULATIONS?

Today, almost all sites located in the Concepción basin are classified similarly and, therefore, designed as such because national and international regulations still do not recognize basin effects such as those observed in Concepción.

Today, there is a project to update the seismic design of buildings regulations [NCh433], which was requested by the Ministry of Housing and Urbanism under the coordination of the Construction Institute and led by Professor Gonzalo Montalva. This project aims to standardize seismic threat studies for specific sites. These studies make it possible to improve what the design standard prescribes for a structure seismically or even to determine design values for special situations that fall outside the scope of existing standards.



Aprende sobre el autocuidado en la perimenopausia.

ÚNETE A NUESTRA COMUNIDAD

SÍGUENOS EN

 APP.METAMORFOSIS

 APP.METAMORFOSIS



Metamorfosis

Aplicación diseñada para acompañar las necesidades físicas, emocionales y de bienestar de las mujeres en la etapa de perimenopausia. Abordar los cambios y la importancia de este período de transición en la vida de las mujeres de forma integral es el principal propósito de Somos Más Salud, la empresa detrás de esta app que estará disponible a partir del 24 de enero.

<https://www.somosmassalud.cl/>

Metamorfosis

Application designed to accompany women's physical, emotional, and well-being needs in the peri-menopause stage. Comprehensively addressing the changes and the importance of this transition period in women's lives is the primary goal of Somos Más Salud, the company behind this app that will be available from January 24th.

<https://www.somosmassalud.cl/>

Acústica Marina

Sistema impulsado por Machine Learning que brinda solución a diversas problemáticas oceánicas de forma sostenible. Utiliza acústica pasiva mediante hidrófonos que permiten medir, monitorear y cuantificar la contaminación producida por el ruido subacuático, detectando eventos de interés de forma no invasiva.

<https://acusticamarina.com/>

Acústica Marina

A system powered by machine learning that sustainably solves various ocean problems. It uses passive acoustics, through hydrophones, to measure, monitor, and quantify the contamination produced by underwater noise, non-invasively detecting events of interest.

<https://acusticamarina.com/>

Edumokia

Plataforma digital en la nube que mediante uso de IA y análisis de datos busca detectar trastornos socioemocionales para mejorar los tiempos de respuestas frente a posibles crisis

<https://www.edumokia.com/>

Edumokia

Digital cloud platform that, through AI and data analysis, seeks to detect socio-emotional disorders to improve response times to possible crises.

<https://www.edumokia.com/>

INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN DIVERSOS TERRITORIOS

RESEARCH AND TEACHING IN DIFFERENT REGIONS

Desde el mar hacia la cordillera, la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas [FCNO] de la Universidad de Concepción tiene bajo su alero seis estaciones de investigación, destinadas a generar nuevo conocimiento científico.

Por: Paulina Hernández, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas / phernandezj@udec.cl
Imágenes: gentileza FCNO

From the mountains to the ocean, the University of Concepción's Faculty of Natural and Oceanographic Sciences [FCNO] has six research stations to generate new scientific knowledge.

By: Paulina Hernández, Faculty of Natural and Oceanographic Sciences / phernandezj@udec.cl
Images: Courtesy of FCNO

Entre 1979 y 1985, la carrera completa de Biología Marina de la Universidad de Concepción se dictó en Dichato. Esto, porque en esa localidad existe la **Estación de Biología Marina de Dichato**, perteneciente al Departamento de Oceanografía, que fue inaugurada en 1978. Devastada por el terremoto y tsunami de 2010 y reconstruida, hoy constituye una estación destinada a la investigación y docencia de las carreras de pregrado de la Facultad. Para las carreras de Biología Marina e Ingeniería en Biotecnología Marina y Acuicultura [IBMA] desde 1997 y hasta 2010 se dictó la asignatura de Sistemas Pelágicos. Desde 2014 se imparte ahí "Introducción a las Ciencias del Mar" y otros ramos como: acuicultura, cursos de navegación, ecología de macroalgas y ecología del océano profundo.

Gracias a la Estación en Dichato se materializan cada año unos 4 a 5 proyectos, incluyendo Fondecyt, Fondef, Fondap,

FNDR y Proyectos Internacionales. Asimismo, se han llevado a cabo unas 20 tesis de Doctorado, 30 de Magister y más de un centenar de tesis de pregrado. También se realizan eventos científicos relevantes, como cursos internacionales de verano, además de variadas actividades de vinculación con el medio, como charlas, exposiciones a colegios y actividades de colaboración con la comunidad de Dichato y pescadores artesanales.

Un lugar único, conservado y representativo de las especies de la zona costera de Concepción, es la **Estación de Biología Terrestre en Hualpén**, destinada a la docencia, investigación, educación y conservación. Comprende 73 hectáreas, cedidas en comodato por la Gobernación de Talcahuano al Departamento de Botánica de la UdeC en 1970. Allí se dictan asignaturas de pregrado de Biología y salidas a terreno, así como asignaturas de las Facultades de

*Between 1979 and 1985, the University of Concepción's entire Marine Biology degree program was taught in Dichato. This is because it is home to the Department of Oceanography's **Dichato Marine Biology Station**, inaugurated in 1978. Devastated by the 2010 earthquake and tsunami and then rebuilt, today the station is destined for the Faculty's research and undergraduate degree program's teaching. The subject of Pelagic Systems was taught from 1997 to 2010 for the Marine Biology and Engineering in Marine Biotechnology and Aquaculture [IBMA, in Spanish] degree programs. However, since 2014, "Introduction to Marine Sciences" and other branches of study such as aquaculture, navigation courses, macroalgal ecology, and deep ocean ecology have been taught there.*

Thanks to the Dichato Station, about 4 to 5 projects are materialized yearly, including Fondecyt, Fondef, Fondap, FNDR, and International Projects. Also, about 20 Doctoral theses, 30 Master's theses, and more than a hundred undergraduate theses have been worked on there. Relevant scientific events, such as international summer courses, are also held there, in addition to different environmental activities, such as talks, exhibitions for

ESTACIONES DE INVESTIGACIÓN FCNO UDEC



● ESTACIÓN DE BIOLÓGÍA MARINA

📍 Dichato, Tomé
Región del Biobío
Desde 1978
[reconstruida tras 27F, 2010]

Utilizado para:

- Investigación
- Docencia de pre y postgrado
- Vinculación

● PISCICULTURA PANGUE

📍 Camino a Florida, Concepción
Región del Biobío
Desde 2007 *[convenio]*

Utilizado para:

- Docencia de pregrado
- Investigación
- Vinculación

● ESTACIÓN DE BIOLÓGÍA TERRESTRE

📍 Parque Pedro del Río Zañartu, Hualpén
Región del Biobío
Desde 1970 *[comodato]*

Utilizado para:

- Investigación
- Docencia de pre y postgrado
- Conservación

● ESTACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN ECOSISTEMAS DE MONTAÑA (ESIEM)

📍 Malalcahuello, Curacautín
Región de la Araucanía
Desde 2011 *[convenio]*

Utilizado para:

- Investigación
- Docencia de pre y postgrado

● ESTACIÓN BIOLÓGICA PARQUE KATALAPI

📍 Pichiquillaípe, Puerto Montt
Región de los Lagos
Desde 2014 *[convenio]*

Utilizado para:

- Investigación
- Docencia de pre y postgrado
- Educación ambiental

● LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA COSTERA TORTEL

📍 Tortel, Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo
Desde 2008

Utilizado para:

- Investigación

Agronomía y Ciencias Forestales.

Su riqueza dio origen al artículo “Flora vascular de un remanente de bosque esclerófilo mediterráneo costero: Estación de Biología Terrestre de Hualpén, Región del Biobío, Chile”, publicado en mayo de 2018, en la revista científica *Gayana Botánica*, firmado por María Moreno-Chacón, Daniela Mardones, Nataly Viveros, Karina Madriaza, Fernando Carrasco-Urra, Alicia Marticorena, Carlos M. Baeza, Roberto Rodríguez y Alfredo Saldaña. Tras esta aparición, surgió la iniciativa de los académicos Roberto Rodríguez y Carlos Baeza para materializar una “Guía de Campo de los

Árboles del Parque Botánico de Hualpén”. Tras el fallecimiento del Prof. Rodríguez en 2022, este proyecto fue retomado por el Dr. Baeza y el Dr. Lohengrin Cavieres, quienes trabajaron junto al equipo de comunicaciones del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) en la publicación y difusión gratuita de la guía de campo, en formato impreso y digital.

La **Estación de Investigación de Ecosistemas de Montaña (ESIEM)** está ubicada en Malalcahuello, Región de la Araucanía. Fue inaugurada en el año 2011, con apoyo de CONAF y las Facultades de Cs. Forestales y FCNO, y se han incorporado otras facultades

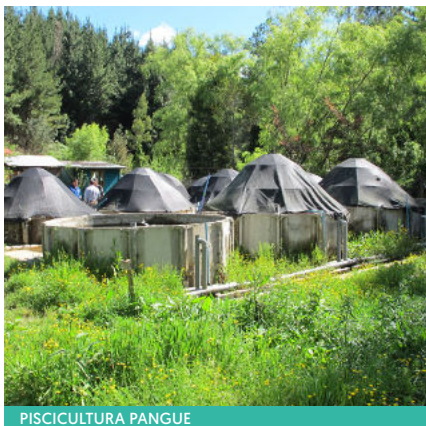
schools, and collaborative activities with the Dichato community and artisanal fishers.

*The **Terrestrial Biology Station in Hualpén**, intended for teaching, research, education, and conservation, is a uniquely preserved site representative of Concepción's coastal area. It has 73 hectares, ceded as a grant by the Government of Talcahuano to UdeC's Department of Botany in 1970. Undergraduate Biology subjects are taught there. Field trips are also made, and courses from the Faculties of Agronomy and Forestry Sciences are taught there.*

Its bountiful resources led to an article by María Moreno-Chacón, Daniela Mardones, Nataly Viveros, Karina Madriaza, Fernando Carrasco-Urra, Alicia Marticorena, Carlos M. Baeza, Roberto



ESTACIÓN DE BIOLÓGIA MARINA



PISCICULTURA PANGUE



ESTACIÓN DE BIOLÓGIA TERRESTRE

des, como Ciencias Ambientales y Agronomía.

Aparte de las actividades de investigación y docencia, la Estación está pensada para servir como plataforma para fortalecer colaboraciones con investigadores extranjeros, dado que la idea del convenio es aportar a CONAF con información útil para futuros programas de manejo y conservación.

El **Parque Katalapi**, en el sector de Pichiquillaie, en Puerto Montt, es una estación biológica de la Universidad de Concepción. Se trata de una iniciativa privada, de la familia Corcuera Vliegenthart, y desde noviembre de 2020 este Centro de Investigación Científica y Educación Ambiental se convirtió en Santuario de la Naturaleza en Chile. Aquí, desde hace más de una década, académicos e investigadores de la FCNO han desarrollado sus investigaciones, organizado reuniones nacionales e internacionales y guiado el trabajo de estudiantes de pre y postgrado.

Durante años, la labor de científicos destacados ha permitido establecer la biodiversidad existente en el Parque Katalapi. En ese contexto, es relevante el trabajo realizado por investigadores de los Departamentos de Botánica y de Zoología de la FCNO, junto con colegas de otras instituciones que también han desarrollado estudios en el parque. El lugar ha servido como sitio de estudio para al menos unas 30 tesis de pregrado y unas 10 de postgrado. De la totalidad de las publicaciones científicas, que aluden a la flora y fauna presentes en los ecosistemas de Katalapi, al menos un 50% fueron generadas por investigadores de la Universidad de Concepción, información que permitió la obtención del decreto de santuario.

El **Laboratorio de Oceanografía Costera de Caleta Tortel** en la Región de Aysén es una estación para la Investigación de Fiordos y Canales del sur de Chile. Fue construida en 2008 gracias al Programa COPAS Sur-Austral con el aporte del CIEP y de la Municipalidad

Rodríguez, and Alfredo Saldaña, entitled, "Vascular flora of a remnant of coastal Mediterranean sclerophyll forest: Hualpén Terrestrial Biology Station, Biobío Region, Chile," published in May 2018, in the Gayana Botánica scientific journal. After its publication, an initiative by professors Roberto Rodríguez and Carlos Baeza led to the materialization of a "Field Guide on the Trees of Hualpén Botanical Park." With the death of Prof. Rodríguez in 2022, this project was taken over by Dr. Baeza and Dr. Lohengrin Cavieres, who worked together with the Institute of Ecology and Biodiversity's (IEB, in Spanish) communications team in the publication and free dissemination of a printed and digital field guide.

*The **Mountain Ecosystems Research Station (ESIEM, in Spanish)** is in Malalcahuello, Araucanía Region. It was inaugurated in 2011 with the support of the National Forestry Corporation (CONAF, in Spanish) and the Faculties of Forestry Sciences and FCNO. Since then, other faculties have been included, such as Environmental Sciences and Agronomy.*

Apart from research and teaching activities, the Station is designed to strengthen collaborations with foreign researchers. The agreement aims to provide CONAF with helpful information for future management and conservation programs.

*The **Katalapi Park**, in the Pichiquillaie sector in Puerto Montt, is a biological station for the University of Concepción. It is a private initiative of the Corcuera Vliegenthart family, and since November 2020, this Scientific Research and Environmental Education Center has become a Nature Sanctuary in Chile. For over a decade, FCNO's academic staff and researchers have conducted research there, organized national and international meetings, and guided undergraduate and postgraduate students' work.*

For years, the work of outstanding scientists has made it possible to establish the biodiversity found in Katalapi Park. In this context, the work carried out by researchers from the FCNO's Botany and Zoology Departments and colleagues from other institutions, who have also conducted studies in the park, is relevant. The place has served as a study site for at least 30 undergraduate and about 10 postgraduate theses. Of all the scientific publications that allude to the flora and fauna found in Katalapi's ecosystems, researchers from the University of Concepción generated at least 50% of the information that made it possible to obtain the sanctuary decree.

*The **Caleta Tortel Coastal Oceanography Labora-***

de Tortel. Dispone de un espacio físico de 36 mt², más un equipamiento básico, muelle y una embarcación menor equipada.

En la última década, se ha convertido en un centro de observación continua de la zona, a través de variados proyectos de investigación, como los relacionados con la dinámica del ictioplancton (huevos y larvas de peces) y la instalación de instrumental para medir en forma continua variables como la temperatura, nivel del mar y salinidad, entre otros.

La **Piscicultura Pangue**, de carácter artesanal, está ubicada en el camino a Florida, con la infraestructura necesaria para el cultivo de truchas en su ciclo completo. El vínculo con la estación existe desde el año 2000 y el convenio de colaboración está vigente desde 2007.

En estos años de vínculo con la UdeC, la Piscicultura Pangue ha ayudado en la ejecución directa e indirecta de proyectos Fondecyt, Fondef y CORFO, entre otros, tanto de la FCNO como de otras facultades. Se ha transformado en un centro de desarrollo para proyectos de investigación de exalumnos/as de la FCNO, implementando sus proyectos en áreas como alimentación, optimización e innovación en biofiltros y estudios de tratamientos de enfermedades. Asimismo, se han desarrollado diversas

actividades de vinculación con comunidades mapuche, pescadores artesanales y liceos técnico-profesionales, entre otros.

ESTACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN ECOSISTEMAS DE MONTAÑA (ESIEM)



tory in the Aysén Region is a station that investigates fjords and channels in southern Chile. It was built in 2008 thanks to the South-Southern CUPS Program with contributions from CIEP and the Municipality of Tortel. It has a physical space of 36 m², plus basic equipment, a dock, and a small equipped boat.

In the last decade, it has become a center for ongoing observation of the area through different research projects, such as those related to the dynamics of ichthyoplankton [fish eggs and larvae] and the installation of instruments to continuously measure variables such as temperature, sea level, and salinity, among others.

The artisanal Pangue Fish Farm is on the road to Florida, with the infrastructure needed to grow trout throughout its entire cycle. The university has had ties with the station since 2000, and the collaboration agreement has been in force since 2007.

In these years working with UdeC, Pangue Fish Farm has, directly and indirectly, helped with Fondecyt, Fondef, and CORFO projects, among others, both for FCNO and other faculties. It has become a development center for FCNO alumni's research projects, implementing them in areas ranging from nutrition, optimization, and innovation in biofilters to disease treatment studies. Different outreach activities have also been implemented with Mapuche communities, artisanal fishers, and technical-professional high schools, among others.

ESTACIÓN BIOLÓGICA PARQUE KATALAPI



LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA COSTERA TORTEL



TECNOLOGÍA PARA OÍR A LOS VOLCANES

TECHNOLOGY TO LISTEN TO VOLCANOES

¿Qué ocurre al interior de un volcán? Una red de sensores de infrasonido permite monitorear la actividad dentro de los macizos con gran precisión, con el fin de anticiparse a las emergencias.

Por: Iván Tobar, periodista VRID UdeC / ivtobar@udec.cl
Imágenes: gentileza Departamento Ciencias de la Tierra

What happens inside a volcano? A network of infrasound sensors accurately monitoring activity inside the massifs to anticipate emergencies.

*By: Iván Tobar, journalist VRID UdeC
ivtobar@udec.cl
Images: Courtesy Department of Earth Sciences*

Chile, parte del Círculo de Fuego del Pacífico, alberga noventa volcanes activos, que representan un considerable riesgo de emergencias naturales. De ellos, sesenta están siendo monitoreados continuamente por el Servicio Nacional de Geología y Minería [Sernageomin].

Un ejemplo de este riesgo es el volcán Villarrica, el más activo de Chile, que ha sido objeto de estudio tanto por investigadores nacionales y extranjeros, como el Dr. José Luis Palma Lizana, del Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Concepción.

El Dr. Palma lideró la instalación de una red de micrófonos de infrasonido en distintos puntos del Villarrica, que recogen datos sobre la actividad superficial del volcán. "Los instrumentos operan en frecuencias tan bajas que el oído humano no puede percibirlos. Todas las explosiones en el cráter del volcán generan un sonido que estos instrumentos captan, proporcionándonos una visión mucho más detallada de lo que está ocurriendo dentro del cráter, lo cual se asocia a los procesos internos del volcán", explica el investigador.

A partir de estos resultados y gracias a un proyecto Fondef IT, el Dr. Palma y su equipo

Chile, part of the Pacific Circle of Fire, is home to ninety active volcanoes, which pose a considerable risk of natural emergencies. The National Geology and Mining Service [Sernageomin, in Spanish] continuously monitors sixty.

An example of this risk is the Villarrica volcano, the most active in Chile. National and foreign researchers, such as Dr. José Luis Palma Lizana from the Department of Earth Sciences, Faculty of Chemical Sciences of the University of Concepción, have studied it.

Dr. Palma led the installation of a network of infrasound microphones at different points of the Villarrica volcano, which collects data on its surface activity. "The instruments operate at such low frequencies that the human ear cannot per-

diseñaron y prepararon un sistema de alarma para aluviones volcánicos y no volcánicos. “Los aluviones volcánicos o lahares son una de las principales amenazas volcánicas en el centro-sur de Chile”, destaca Palma.

ANALIZANDO Y MITIGANDO RIESGOS SOCIONATURALES

Desde 2023, con fondos especiales administrados por la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, el Dr. Palma lidera el programa de investigación Observatorio de Riesgos Ambientales [ORA-UdeC] que busca consolidar la colaboración interdisciplinaria entre la comunidad científica de la UdeC para potenciar las capacidades en análisis y gestión de riesgos de desastres, proponiendo soluciones a problemas actuales de nuestra sociedad.

“Además de las erupciones volcánicas”, detalla Palma, “la población está expuesta a aluviones, terremotos, tsunamis, deslizamientos de tierra, incendios forestales, y escasez hídrica. El ORA-UdeC cuenta con especialistas en todos estos fenómenos, así como en evaluación y comunicación del riesgo de desastres”. En términos de acceso a fondos públicos y colaboración internacional, una propuesta liderada por el Dr.

Palma y el Dr. Rodrigo Abarca del Río [Departamento de Geofísica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas] obtuvo fondos del concurso Desafíos Públicos de la ANID para abordar un reto tecnológico planteado por el Servicio Aerofotogramétrico [SAF] de la Fuerza Aérea de Chile, desarrollando una herramienta interoperable para el procesamiento y análisis de imágenes satelitales y geoespaciales para la cuantificación de daños en emergencias.

En la primera etapa de este proyecto, se desarrollan procesos de información geoespacial proporcionada por el SAF, enfocándose en incendios forestales y se complementa con información pública sobre exposición de personas e infraestructura. “Este proyecto tiene un impacto social significativo, porque utiliza datos de sensores remotos, satelitales, para proporcionar información sobre la ocurrencia de estos fenómenos y su impacto en la población, mejorando la toma de decisiones de las autoridades”, explica el Dr. Palma.

VINCULACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

La actividad científica del Dr. Palma y su equipo ha permitido que la UdeC firme un convenio de colaboración internacional,

ceive them. All the explosions in the volcano's crater generate a sound that these instruments capture, providing us with a much more detailed view of what is happening inside, associated with the volcano's internal processes,” the researcher explains.

Based on these results and thanks to a Fondef IT project, Dr. Palma and his team designed and prepared an alarm system for volcanic and non-volcanic alluvials. “Volcanic alluvials or lahars are one of the main volcanic threats in south-central Chile,” Palma highlights.

ANALYZING AND MITIGATING SOCIO-NATURAL RISKS

Since 2023, with special funds administered by the Vice-Rector's Office for Research and Development, Dr. Palma has been at the helm of the Environmental Risk Observatory research program [ORA-UdeC]. This program is dedicated to fostering interdisciplinary collaboration within the UdeC scientific community, enhancing disaster risk analysis and management capacities, and proposing solutions to current societal challenges.

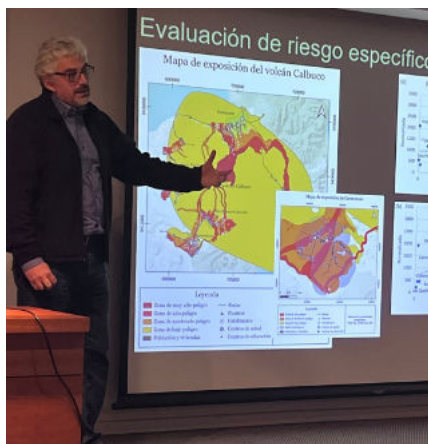
“In addition to volcanic eruptions,” Palma mentions, “the population is exposed to floods, earthquakes, tsunamis, landslides, wildfires, and water shortages. The ORA-UdeC has specialists in all these phenomena and disaster risk assessment and communication.” In terms of access to public funds and international collaboration, a proposal led by Dr. Palma and Dr. Rodrigo Abarca del Río [Department of Geophysics of the Faculty of Phys-



ESTUDIANTES DE GEOLOGÍA UDEC EN TERRENO EN EL VOLCÁN VILLARRICA

otorgándole la categoría de extensión del Centro Nacional de Datos [CND] de la Comisión Chilena de Energía Nuclear [CChEN], responsable de la revisión y mantención de datos de la red de monitoreo internacional del Tratado de No Proliferación Nuclear [CTBTO]. “Este convenio convierte a nuestra universidad en la primera en Chile en complementar el trabajo de la CChEN desde un enfoque académico, ya sea para investigación aplicada o para la revisión de potenciales ensayos nucleares, cruciales dada la situación internacional actual”, detalla el Dr. Palma.

Este convenio, además, permitirá acceder a una gran diversidad de datos científicos. Un ejemplo es el estudio de eventos como la erupción del Hunga Tonga-Hunga Ha’apai en 2022. “La erupción de este volcán y su estudio generaron nuevo conocimiento sobre procesos nunca antes registrados, gracias a la tecnología de la red de monitoreo mundial. La explosión volcánica generó ondas Lamb atmosféricas, que fueron registradas por las estaciones de esta red, dando la vuelta al mundo al menos cuatro veces, comparable a las ondas generadas por la erupción del Krakatoa en 1883”, explica el Dr. Palma. Este acuerdo interinstitucional abre nuevas oportunidades para colaboraciones internacionales en la investigación de actividad volcánica y de otros fenómenos naturales.



PROF. PALMA EN PRESENTACIÓN ORA-UDEC

ical and Mathematical Sciences] obtained funding from the ANID Public Challenges competition to address a technological challenge posed by the Chilean Air Force's [SAF, in Spanish] Aerophotogrammetric Service, developing an interoperable tool to process and analyze satellite and geospatial images and quantify damages in emergencies.

In the first stage of this project, geospatial information processes provided by the SAF were run, focusing on wildfires. They are complemented by public information on the exposure of people and infrastructure. “This project has a significant social impact because it uses data from remote satellite sensors to provide information about the occurrence of these phenomena and their impact on the population, improving authorities’ decision-making,” explains Dr. Palma.

NATIONAL AND INTERNATIONAL LINKAGE

The scientific work of Dr. Palma and his team has allowed UdeC to sign an international collaboration agreement, granting it the category of a National Data Center [CND, in Spanish] of the

Chilean Nuclear Energy Commission [CChEN, in Spanish], responsible for the review and upkeep of data of the Nuclear Non-Proliferation Treaty's [CTBTO, in Spanish] international monitoring network. “This agreement makes our university the first in Chile to complement the work of the CChEN from an academic approach, either for applied research or for the review of potential nuclear tests, crucial given the current international situation,” explains Dr. Palma.

This agreement will also allow access to a wide variety of scientific data. An example is the study of events such as the eruption of the Hunga Tonga-Hunga Ha’apai in 2022. “The eruption of this volcano and its study generated new knowledge about processes never recorded before, thanks to the global monitoring network’s technology. The volcanic explosion generated atmospheric Lamb waves, which were recorded by the network’s stations, circling the world at least four times, comparable to the waves generated by the eruption of Krakatoa in 1883,” explains Dr. Palma. This inter-institutional agreement opens up new opportunities for international collaboration in researching volcanic activity and other natural phenomena.



INSTRUMENTOS (MICROFONOS DE INFRASONIDO) INSTALADOS EN FALDEOS DEL VOLCÁN VILLARRICA

¿Qué dice la ciencia?

ANIMALES ASILVESTRADOS

FERAL ANIMALS

Experto: Dr. Óscar Skewes Ramm
Departamento de Ciencia Animal,
Facultad de Ciencias Veterinarias

*Expert: Dr. Óscar Skewes Ramm
Department of Animal Science, Faculty of
Veterinary Sciences*



¿QUÉ ES UN ANIMAL ASILVESTRADO?

Es aquel animal doméstico que vive en completa libertad y en forma independiente del ser humano. En nuestro país se emplea, además, el término “bagual” y en Argentina la palabra “cimarrón”. La mayoría de las especies domésticas pueden asilvestrarse, es decir revertir su comportamiento y vivir en las condiciones de un animal salvaje. Así, por ejemplo, existen caballos, cerdos, vacunos y perros asilvestrados principalmente en la región de Magallanes.

Nuestra legislación reconoce sólo dos especies asilvestradas: la paloma asilvestrada, que vemos en plazas y calles, pero que en algunas áreas rurales son completamente salvajes. El otro caso es la cabra de Juan Fernández, que es una raza de cabra doméstica que se asilvestró hace cientos de años en la isla del mismo nombre. Ambas

WHAT IS A FERAL ANIMAL?

It is a domestic animal that lives in complete freedom and independence from humans. In our country, the term “bagual” is also used, and in Argentina, the word “cimarrón.” Most domestic species can become feral, that is, reverse their behavior and live in the conditions of a wild animal. For example, there are feral horses, pigs, cattle, and dogs, mainly in the Magallanes region. Our legislation recognizes only two feral species: the feral pigeon, which we see in squares and streets but which is completely wild in some rural areas, and the Juan Fernández goat, a breed of domestic goat that became feral hundreds of years ago on the island of the same name. Both species are “harmful fauna species,” which can be hunted any time of the year without any restrictions.

This has a historical origin: for centuries, small populations [pairs] of domestic animals were left on islands on the shipping routes. These animals became feral, multiplied, and represented food “insurance” against a possible shipwreck or subsequent provisioning. Today, feral herding originates

especies se encuentran en la categoría de “especie de fauna perjudiciales o dañinas”, las cuales pueden ser cazadas en cualquier época del año y sin restricción de número.

Esto tiene un origen histórico: por siglos, era usual dejar pequeñas poblaciones [parejas] de animales domésticos en islas en las rutas de navegación. Estos animales se asilvestraban, multiplicaban y representaban una suerte de “seguro” alimentario ante un posible naufragio o aprovisionamiento posterior. Hoy, el asilvestramiento se origina por descuido en el manejo de especies domésticas o en el abandono.

¿QUÉ EFECTOS EN EL ECOSISTEMA PRODUCE LA PRESENCIA DE ANIMALES ASILVESTRADOS?

Los efectos que ejercen las especies asilvestradas sobre el ecosistema son heterogéneos. Su impacto dependerá en gran

medida de la abundancia que alcancen, lo que se relaciona con la adaptación y tasa reproductiva de la especie. Un ejemplo dramático son los cerdos asilvestrados en Estados Unidos, con miles de millones de pérdidas anuales por daños sobre la agricultura, salud y producción animal.

En Chile no se ha cuantificado en términos económicos el daño o impacto de especies asilvestradas, excepto para algunos animales exóticos y plantas. En este contexto, es necesario mencionar el daño a la biodiversidad ocasionado por el perro doméstico, que circula y caza libremente por campos y bosques incluyendo áreas silvestres protegidas. En general, este tipo de perro no califica como una especie asilvestrada, de acuerdo con la legislación chilena, pues dependen del hombre, pero existe evidencia del daño por perros domésticos a la fauna en todo el mundo. En nuestro país, una investigación detectó que más de la mitad de los pudúes que ingresaron a dos

centros de rescate de fauna del sur de Chile, era a causa de mordedura por perros. Algo parecido ha ocurrido con huemules.

¿CÓMO EVITAMOS LA PROLIFERACIÓN DE ANIMALES ASILVESTRADOS?

Básicamente, con un adecuado cuidado y gestión de nuestras especies domésticas, en especial aquellas que se mantienen libres y sin contacto con el hombre. El perro que circula en forma independiente (incluso en ciudades) puede en algunas circunstancias expresar su comportamiento atávico de depredador, y luego revertir a una dulce mascota. Es importante ser consciente que, aunque técnicamente no es “asilvestrado”, un perro doméstico libre puede generar un gran daño a nuestra fauna silvestre. Es por ello por lo que, para prevenir su impacto sobre nuestra biodiversidad, es importante brindarle los cuidados necesarios de alimentación, salud y cariño.

from carelessness in managing domestic species or abandonment.

WHAT EFFECTS DOES THE PRESENCE OF FERAL ANIMALS HAVE ON THE ECOSYSTEM?

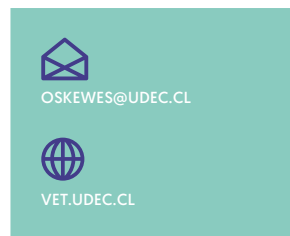
The effects of feral species on the ecosystem are heterogeneous. Their impact will largely depend on their abundance, which is related to the species' adaptation and reproductive rate. A dramatic example is feral pigs in the United States, which cause billions of losses annually due to damage to agriculture, health, and animal production.

In Chile, the damage or impact of feral species, except for some exotic animals and plants, has not been quantified economically. In this context, it is necessary to mention the damage to biodiversity caused by the domestic dog, which circulates and hunts freely in fields and forests, including protected wild areas. In general, this type of dog does not qualify as a feral species, according to Chilean legislation, because they depend on humans. Still, there is evidence of damage by

domestic dogs to wildlife around the world. In our country, an investigation detected that more than half of the pudus that entered two wildlife rescue centers in southern Chile were caused by dog bites. Something similar has happened with huemules (South Andean deer).

HOW DO WE PREVENT THE PROLIFERATION OF FERAL ANIMALS?

Proper care and management of our domestic species, especially those kept free and without contact with humans, are essential. In some circumstances, the dog that runs freely (even in cities) can express its atavistic predatory behavior and then revert to a sweet pet. It is essential to be aware that, although it is not technically “feral,” a free domestic dog can cause significant damage to wildlife. That is why, to prevent its impact on our biodiversity, it is vital to provide it with the necessary food, health, and affection.



MALALCAHUELLO Y FARELLONES: LABORATORIOS NATURALES AL SUR DEL MUNDO

MALALCAHUELLO AND FARELLONES: NATURAL LABORATORIES IN THE SOUTH OF THE WORLD

La colaboración internacional, la investigación a largo plazo y la conciencia sobre la importancia de la conservación de montañas son pilares fundamentales para preservar su biodiversidad, esenciales para nuestra vida y futuro climático.

Por: Xuksa Kramcsak, IEB Chile: Instituto de Ecología & Biodiversidad / xuksa@ieb-chile.cl
Imágenes: gentileza Aníbal Pauchard; Lohengrin Cavieres

International collaboration, long-term research, and awareness about the importance of mountain conservation are fundamental pillars to preserve their biodiversity, essential for our life and future climate.

By: Xuksa Kramcsak, IEB Chile: Institute of Ecology & Biodiversity / xuksa@ieb-chile.cl

Images: courtesy of Aníbal Pauchard; Lohengrin Cavieres



RESERVA NACIONAL MALALCAHUUELLO Y LA PRESENCIA DE PINO CONTORTA.

Las majestuosas cumbres de la Cordillera de los Andes no solo definen el perfil geográfico de nuestro país, sino que también se erigen como una columna vertebral que ofrece una riqueza de servicios ecosistémicos. Esta peculiaridad, convertida en un laboratorio natural bioclimático, ha capturado la atención de la comunidad científica, especialmente en el ámbito de la ecología. Las altitudes variables, desde los valles próximos al nivel del mar hasta altitudes elevadas, generan gradientes extremos que convierten a estas montañas en terrenos fértiles para el estudio de procesos ecológicos.

Los doctores Aníbal Pauchard y Lohengrin Cavieres, científicos del Instituto de Ecología y Biodiversidad y de la Universidad de Concepción, han dedicado tres décadas a estudiar los ecosistemas de la Reserva Nacional Malalcahuello en la Región de la Araucanía, y Farellones-La Parva en la Región Metropolitana. Su compromiso con el avance científico se enfoca en comprender la adaptación de plantas a las cambiantes condiciones climáticas, crucial en un contexto de cambio climático global.

A medida que el calentamiento global y la presión humana afectan las zonas de mayor altitud, el equipo de investigadores ha

The majestic peaks of the Andes Mountains not only define the geographical profile of our country but also rise as a backbone that provides a wealth of ecosystem services. This peculiarity, converted into a natural bioclimatic laboratory, has caught the scientific community's attention, especially in ecology. The variable altitudes, from the valleys close to sea level to high altitudes, generate extreme gradients that turn these mountains into fertile terrains to study ecological processes.

Doctors Aníbal Pauchard and Lohengrin Cavieres, scientists from the Institute of Ecology and Biodiversity and the University of Concepción, have spent three decades studying the ecosystems of the Malalcahuello National Reserve in the Araucanía Region and Farellones-La Parva in the

observado un aumento en la invasión de especies vegetales exóticas y la pérdida de la biodiversidad nativa. Este fenómeno, documentado en todo el mundo, plantea desafíos para la conservación. En respuesta a esta problemática, los científicos chilenos participan activamente en la red internacional MIREN [Red Mundial de Investigación sobre Invasiones en Montañas], colaborando con datos de estos dos sitios en Chile central y sur.

A través de esta red han detectado un aumento significativo de la riqueza de especies exóticas de aproximadamente el 16% en los últimos 10 años, este aumento del

número de especies exóticas detectadas en una década resulta sorprendente, pudiendo transformarse en invasiones biológicas que, de acuerdo al último informe de IPBES recientemente publicado, es uno de los principales agentes de pérdida de biodiversidad y en consecuencia un grave peligro para la humanidad.

VIAJE EN EL TIEMPO EN MALALCAHUELLO

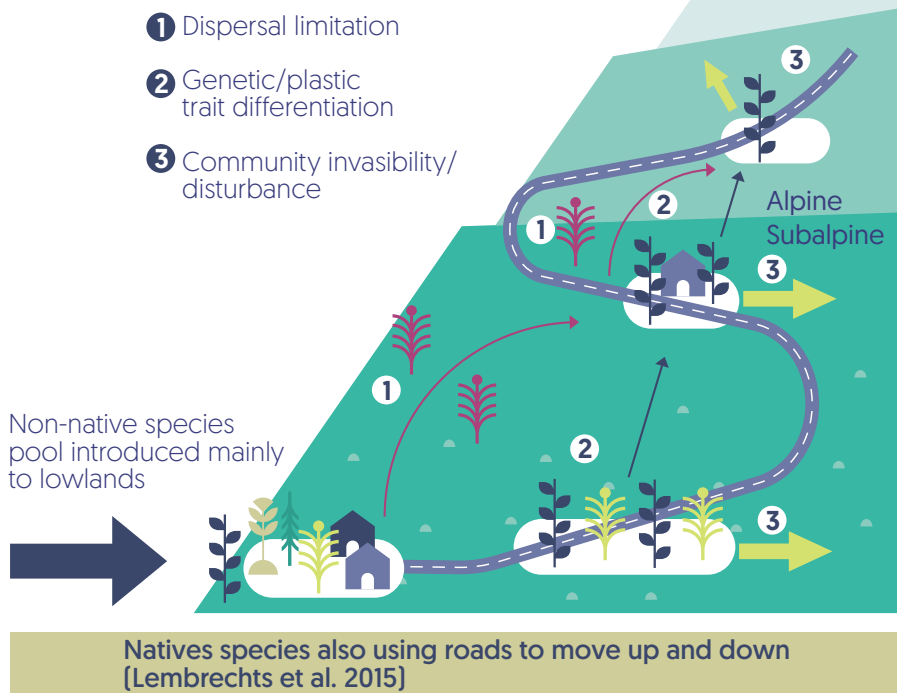
Utilizando gradientes climáticos topográficos, los científicos pueden anticipar condiciones futuras en áreas más frías. Este "viaje

Metropolitan Region. Their commitment to scientific advancement focuses on understanding the adaptation of plants to changing climatic conditions, which is crucial in the context of global climate change.

As global warming and human pressure affect higher altitude areas, the research team has observed an increase in the invasion of exotic plant species and the loss of native biodiversity. This phenomenon, documented all over the world, poses challenges for conservation. In response to this problem, Chilean scientists actively participate in the MIREN (Mountain Invasion Research Network) international network, collaborating with data from these two sites in central and southern Chile.

Through this network, they have detected a significant increase of approximately 16% in the wealth of exotic species in the last ten years. This rise in the number of alien species over a decade is surprising. According to the recently published IPBES report, it may give rise to biological invasions, one of the primary agents of biodiversity loss and, consequently, a severe danger to humanity.

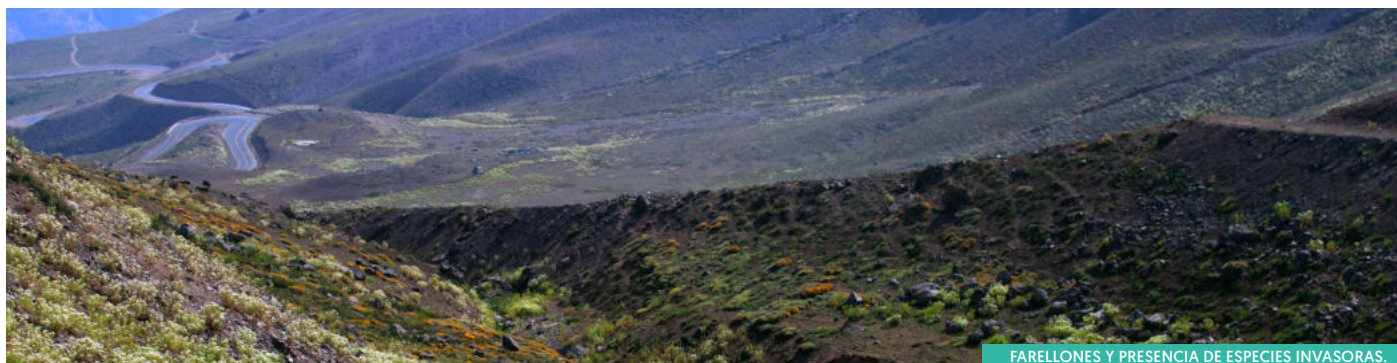
Mountains: A summary of species movement



TRAVELING THROUGH TIME IN MALALCAHUELLO

Using topographic climate gradients, scientists can anticipate future conditions in colder areas. This "trip through time" allows understanding the possible impact of climate change just by dropping down a few meters, offering a valuable perspective on the future of ecosystems. It is also possible to understand what will happen in colder areas closer to the poles without necessarily being there. "For example, the same gradient that you have from Santiago to Punta Arenas, you can have it on the same mountain a few hundred meters up the hill; that's why it's called a natural laboratory. Here, you can study climate change, understand what the future will look like by going down a few meters, and understand what that warmer ecosystem will look like," Pauchard said.

Since the 1980s, Malalcahuello has been a practice ground for UdeC's Forestry Faculty, as this area is the starting point of Araucaria forests towards the country's south. It is also associated with volcanic and altitudinal gradients. Dr. Pauchard, together with academic Eduardo Peña and UdeC's Biological Invasions Laboratory, has investigated the invasion of exotic species, identifying the advance of the *Pinus contorta* as an example of the vulnerability of these ecosystems.



FARELLONES Y PRESENCIA DE ESPECIES INVASORAS.



RED MIREN EN MALALCAHUUELLO

en el tiempo" permite entender el posible impacto del cambio climático solo con descender unos metros de altura, ofreciendo una valiosa perspectiva sobre el futuro de los ecosistemas. También es posible comprender qué sucederá en zonas más frías cercanas a los polos sin necesariamente estar ahí. "Por ejemplo, el mismo gradiente que tienes de Santiago a Punta Arenas, puedes tenerlo en una misma montaña a unos pocos cientos de metros subiendo el cerro, es por eso que se denomina laboratorio natural. Aquí puedes estudiar el cambio climático, entender cómo será el futuro bajando unos pocos metros de altura, y entender cómo será ese ecosistema más cálido", señaló Pauchard.

Desde la década de los 80, Malalcahuello ha sido un terreno de práctica para la Facultad de Ciencias Forestales de la U. de Concepción, pues es una zona maderera, y da comienzo a la presencia de bosques de

araucarias hacia el sur del país, además está asociado a gradientes volcánicos y altitudinales. El Dr. Pauchard junto al académico Eduardo Peña y el Laboratorio de Invasiones Biológicas de la UdeC, investigaron la invasión de especies exóticas, identificando el avance del *Pinus contorta* como un ejemplo de la vulnerabilidad de estos ecosistemas.

"Este sitio posee un escenario con diversos ecosistemas, es entretenido y variado para testear hipótesis en ecología, entendiendo a las montañas como un set de gradientes [laboratorio] que puedes estudiar lo que quieras", destacó el Dr. Anibal Pauchard.

Malalcahuello, alberga parcelas de investigación establecidas en 2007 para MIREN. Además, posee la Estación de Investigación de Ecosistemas de Montaña [ESIEM] en Malalcahuello creada en 2014 la cual fortaleció la presencia científica en el área,

"This site has a scenario with diverse ecosystems; it is both entertaining and different to test hypotheses in ecology, understanding the mountains as a set of slopes [laboratory] where you can study whatever you want," said Dr. Anibal Pauchard.

Malalcahuello is home to research plots established in 2007 for MIREN. In addition, it has the Mountain Ecosystems Research Station in Malalcahuello [ESIEM] created in 2014, which strengthened the scientific presence in the area, promoting interdisciplinary collaboration between the University of Concepción, the Institute of Ecology and Biodiversity, and CONAF. The station, which has the participation of five UdeC faculties, not only promotes research at a local level but also consolidates international ties, expanding the influence of critical ecological studies.

FARELLONES-LA PARVA: LESSONS ON CONSERVATION

Lohengrin Cavieres, attracted by the landscape and the specific climates of the Andes of central Chile.

promoviendo la colaboración interdisciplinaria entre la Universidad de Concepción, el Instituto de Ecología y Biodiversidad, y CONAF. La estación, que cuenta con la participación de cinco facultades UdeC, no solo impulsa la investigación a nivel local sino que también consolida conexiones internacionales, ampliando la influencia de los estudios ecológicos críticos.

FARELLONES-LA PARVA: LECCIONES SOBRE CONSERVACIÓN

Lohengrin Cavieres, atraído por el paisaje y las particularidades climáticas de los Andes de Chile central, eligió esta región para su investigación doctoral. El sector de Farellones-La Parva, con su gradiente climático único, se convirtió en un laboratorio natural propicio para explorar las adaptaciones de las plantas a condiciones extremas. La zona baja es seca en verano y su zona alta es lluviosa, por lo tanto posee condiciones climáticas muy distintas que permiten realizar diversas preguntas de adaptación de plantas, sobre todo ante la sequía como condición ambiental.

Inmerso en la red MIREN, Cavieres destaca la relevancia de este ecosistema. La presencia de especies exóticas invasoras, como el diente de león (*Taraxacum officinale*) y *Cerastium arvense* que llegan hasta los límites de la vegetación, subrayan la necesidad de comprender la dinámica entre especies nativas y exóticas, especialmente en áreas cruciales para la provisión de agua. "Es necesario comprender que la diversidad es vital para servicios ecosistémicos, las laderas de montañas son cruciales para la provisión de agua. Al tener menos diversidad y pocas plantas, la nieve genera aluviones, que es lo que generalmente sucede en Santiago por la intervención en las montañas, como es este caso de Farellones-La Parva", destacó Cavieres. "Las montañas y su diversidad son esenciales para nuestra vida ya que nos brindan agua. Además, es necesario reafirmar que el estudio y manejo de especies exóticas invasoras no es un acto xenofóbico, perde-

mos biodiversidad, funciones y contribuciones de la naturaleza importantes para el bienestar de todas y todos", afirma Cavieres.

El investigador advierte sobre las perturbaciones humanas, como el turismo en centros de ski, la minería y la ganadería, que dispersan propágulos de especies exóticas. Subraya la importancia de la gobernanza y conservación en áreas protegidas para contrarrestar estos efectos negativos. Es necesario visibilizar la importancia de estos sitios sobre todo por el nivel de sequía que alcanza Chile central como factor de cambio, lo cual marcará el destino de nuestro futuro climático. "Estudiar la tolerancia de las especies a las temperaturas altas y la sequía son indicadores que permiten saber qué tan sensibles son tanto las plantas nativas como exóticas en cada elevación. Mientras más tiempo estamos en un lugar estudiando esto, más posibilidades tenemos de ser efectivos en los resultados y en el manejo posterior", destacó el investigador Cavieres.

Chile es por esencia un país albergado y dependiente de los Andes, y en consecuencia tiene un gran desafío y oportunidad de estudiarlo desde distintas perspectivas en toda su geografía. Investigaciones como las que la Universidad de Concepción se llevan a cabo en Malalcahuello y Farellones-La Parva permitirán enfrentar de mejor forma las incertidumbres causadas por el cambio climático y asegurar la biodiversidad y la calidad de vida de las personas asociadas directa e indirectamente a las montañas.

chose this region for his doctoral research. The Farellones-La Parva sector, with its unique climatic gradient, became a natural laboratory conducive to exploring the adaptation of plants to extreme conditions. The lower zone is dry in summer, while its upper zone is rainy. Therefore, it has very different climatic conditions that allow further questions about plant adaptation, especially in the face of drought as an environmental condition.

*Within the MIREN network, Cavieres highlights the relevance of this ecosystem. The presence of invasive alien species, such as the dandelion (*Taraxacum officinale*) and *Cerastium arvense*, which reach the vegetation limits, underlines the need to understand the dynamics between native and exotic species, especially in areas crucial for water supply. "It is necessary to understand that diversity is vital for ecosystem services; mountain slopes are crucial for water supply. Having less diversity and fewer plants, the snow generates alluvium, which usually happens in Santiago due to the intervention in the mountains, as in Farellones-La Parva," Cavieres said. "Mountains and their diversity are essential for our life as they provide water. In addition, we must reaffirm that the study and management of invasive alien species is not a xenophobic act; we are losing biodiversity, functions, and contributions of nature essential for everyone's well-being," says Cavieres.*

The researcher warns about human intervention, such as tourism in ski resorts, mining, and livestock farming, which disperse propagules of exotic species. He underlines the importance of governance and conservation in protected areas to counteract these adverse effects and that these sites need to be made visible, especially given the level of drought that central Chile has reached as a factor of change, which will mark the fate of our climatic future. "Studying species' tolerance to high temperatures and drought are indicators that allow us to know how sensitive native and exotic plants are at each elevation. The longer we are in a place studying this, the more likely we will be effective with the results and the subsequent management," said Cavieres.

Chile is a country sheltered by and dependent on the Andes, and it has a great challenge and opportunity to study it from different perspectives throughout its geography. Research such as that carried out by the University of Concepción in Malalcahuello and Farellones-La Parva will allow us to face the uncertainties caused by climate change better and ensure the biodiversity and the quality of life of people directly and indirectly associated with the mountains.

MEGASEQUÍA: INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍAS AL RESCATE DEL AGUA

MEGADROUGHT: RESEARCH AND WATER RECOVERY TECHNOLOGIES

El Centro Fondap CRHIAM lidera múltiples iniciativas que promueven un mejor manejo del agua y que aportan al diseño de políticas públicas que promuevan la seguridad hídrica.

Por: Xuksa Kramcsak, IEB Chile: Instituto de Ecología & Biodiversidad / xuksa@ieb-chile.cl
Imágenes: Gentileza CRHIAM

The CRHIAM Fondap Center is leading multiple initiatives that promote better water management and contribute to public policies that promote water security.

By: CRHIAM Communications / crhiam@udec.cl
Images: Courtesy of CRHIAM





Después de 12 años de lluvias escasas, las autoridades chilenas anunciaron en abril de 2022, un plan de emergencia que consideraba la posibilidad de racionar el agua en la capital del país. Santiago, con más de 8,5 millones de habitantes, se enfrentaba así a una “alerta verde”, buscando enfatizar la necesidad de cuidar el agua, difundir ideas para su ahorro y priorizar el uso de aguas subterráneas.

Este escenario de crisis hídrica ha impulsado el trabajo del Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería [CRHIAM], que busca aportar en la búsqueda de soluciones, desde la ciencia, para

enfrentarla. Para la directora de CRHIAM, Dra. Gladys Vidal Sáez, el déficit hídrico es un problema que debe abordarse con una mirada territorial, ya que “para poder entender y proponer soluciones que permitan mejorar la gestión del agua, es importante conocer el funcionamiento de las cuencas y contar con información que permita tener una línea base clara sobre cómo se utiliza el agua. Así podremos avanzar hacia una mejor gobernanza de este vital recurso”.

En esa línea, sólo en 2021 las y los científicos de CRHIAM publicaron 107 investigaciones, de las cuales el 96% se posicionaron en

After 12 years of scarce rainfall, the Chilean authorities announced an emergency plan in April 2022, considering a possible water rationing in the country's capital. With more than 8.5 million inhabitants, Santiago faced a “green alert,” emphasizing the need to care for water, disseminating ideas for saving it, and prioritizing groundwater use.

This water crisis scenario has been the basis of the work of the Water Research Center for Agriculture and Mining [CRHIAM], which is helping to find scientific solutions to face it. For CRHIAM's director, Dr. Gladys Vidal Sáez, the water deficit is a problem that must be addressed from a territorial perspective since “to understand and propose solutions that allow improving water management, it is essential to know how the watersheds work and have information that allows having a clear baseline on

revistas de alto impacto. A esto se suman productos de difusión como la serie comunicacional CRHIAM, libros, charlas, el podcast "El Agua tiene su ciencia", entre otros, que apuntan a educar a la comunidad.

La megasequía que atraviesa Chile requiere de soluciones urgentes que permitan mitigar los efectos a largo plazo. Bajo este contexto, a inicios de 2022 el gobierno dio a conocer 21 proyectos seleccionados del Fondo de Investigación Estratégica en Sequía, convocatoria extraordinaria que promueve el desarrollo de soluciones ante esta emergencia. En 2023, otros fondos, como el Concurso Idea I+D, comenzaron a incluir en

sus convocatorias la temática, buscando dar prioridad al desarrollo de tecnologías en esta materia.

SOLUCIONES I+D PARA ENFRENTAR LA SEQUÍA

En este sentido, la Universidad de Concepción ha adjudicado varios proyectos, entre ellos "Tecnologías, metodologías CRHIAM y guía de buenas prácticas para la sostenibilidad hídrica de las industrias minera y agrícola", el cual es liderado por el investigador principal del Centro, Dr. Leopoldo Gutiérrez Briones.

"Este proyecto contempla el desarrollo de tecnologías que permitirán enfrentar el problema de la escasez de agua en Chile, para la minería y la agricultura, con un enfoque en las dimensiones técnica, ambiental, legal y social. Por tanto, la interdisciplina juega un rol fundamental en su ejecución, que es justamente uno de los puntos fuertes de CRHIAM", explicó el Dr. Gutiérrez.

La iniciativa se realizará en base a cinco subproyectos que estarán liderados por investigadores del Centro, los que abarcarán problemáticas como la recuperación de cobre y molibdeno usando menos agua hasta la caracterización de humedales para el tratamiento de aguas grises.

how water is used. In this way, we can make strides towards a better governance of this vital resource."

Along these lines, in 2021 alone, CRHIAM scientists published 107 pieces of research, 96% of which were published in high-impact journals. There have also been dissemination products such as the CRHIAM communication series, books, talks, the "Water has its Science" [El Agua tiene su ciencia] podcast, and others that look to educate the community.

The mega-drought that Chile is experiencing requires urgent solutions to mitigate the long-term effects. In this context, at the beginning of 2022, the government announced 21 Strategic Drought Research Fund projects, an extraordinary call to promote solutions to this emergency. In 2023, other funds, such as the R+D Idea Competition,

began to include the theme in their calls, seeking to prioritize the development of technologies in this area.

R&D SOLUTIONS TO FACE THE DROUGHT

In this sense, the University of Concepción has awarded several projects, including "Technologies, CRHIAM methodologies, and best practices guide for water sustainability in the mining and agricultural industries," which is led by the Center's principal researcher, Dr. Leopoldo Gutiérrez Briones.

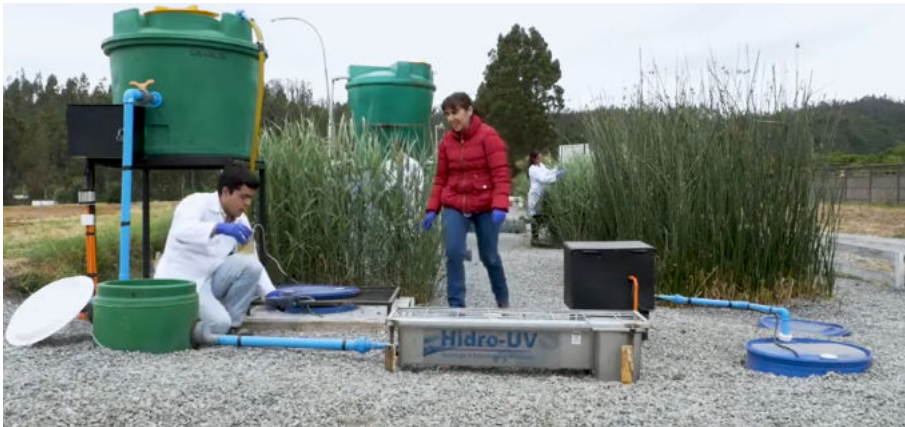
"This project considers the development of technologies that will allow mining and agriculture to

face the water scarcity problem in Chile, focusing on the technical, environmental, legal, and social dimensions. Hence, interdisciplinarity, one of the strengths of CRHIAM, plays a fundamental role in its implementation," explained Dr. Gutiérrez.

The initiative will be carried out based on five sub-projects that the Center's researchers will lead. These will cover problems such as recovering copper and molybdenum using less water and the characterization of wetlands to treat gray water.

To it is added "Chileflux: Scientific network for monitoring water, energy, and CO2 flows as a tool for the control, adaptation, and mitigation of climate change and drought in Chile", headed by the Center's associate researcher, Dr. Octavio Lagos Roa.





A ella se suma “Chileflux: Red científica de monitoreo de flujos de agua, energía y CO2 como herramienta para el control, adaptación y mitigación del cambio climático y la sequía en Chile”, encabezado por el investigador asociado del Centro, Dr. Octavio Lagos Roa.

En la actualidad Chile cuenta con redes de Estaciones Meteorológicas Agroclimáticas que miden las principales variables ambientales asociadas al cambio climático. Sin embargo, no miden su impacto y ni el de la sequía en tres componentes fundamentales como son el consumo de agua, los componentes de energía superficial y los flujos de CO2 en los ecosistemas.

En este sentido, el Dr. Lagos precisó que “esta red permitirá medir la cantidad de agua que están usando en diferentes coberturas agrícolas y naturales, medir los componentes del balance de energía superficial y los flujos de carbono en los ecosistemas. Los miembros de la red tienen el compromiso de producir y compartir datos de alta calidad, que permitan la investigación y la modelación conjunta, para comprender mejor los ecosistemas y así lograr una mejor adaptación al cambio climático y la sequía en el país”.

Chile currently has Agroclimatic Meteorological Station networks that measure the main environmental variables associated with climate change. However, they do not measure the impact of the drought on three fundamental components: water consumption, surface energy components, and CO2 flow in ecosystems.

In this vein, Dr. Lagos mentioned that “this network will allow them to measure the amount of water they are using in different agricultural and natural coverages and to measure the components of the surface energy balance and carbon flows in the ecosystems. The network’s members are committed to producing and sharing high-quality data and making joint research and modeling to understand ecosystems better and thus achieve better adaptation to climate change and drought in the country.”



VISTA PANORÁMICA DEL CAMPUS PATRIMONIAL UDEC Y DE LOS TERRENOS DEL PROYECTO CAMPUS NATURALEZA, AL FONDO.

CAMPUS NATURALEZA UDEC: CONSERVAR, RESTAURAR Y EDUCAR

*CAMPUS NATURALEZA UDEC: TO CONSERVE,
RESTORE, AND EDUCATE*

Por: Cecilia Saavedra Órdenes, periodista Campus Naturaleza UdeC /
c.saavedraordenes@gmail.com
Imágenes: Campus Naturaleza

By: Cecilia Saavedra Ordenos, journalist Campus Naturaleza UdeC /
c.saavedraordenes@gmail.com
Images: Campus Naturaleza

Conservar uno de los últimos remanentes de ecosistemas relictos de bosque caducifolio de Concepción, existentes en un área de 25 hectáreas adyacentes al Campus Patrimonial de la Universidad de Concepción.

Ese es uno de los objetivos del proyecto Campus Naturaleza, iniciativa pionera a nivel regional y nacional, basada en la ciencia y en los beneficios que el contacto permanente con la naturaleza otorga al ser humano.

En el actual contexto de cambio climático, la Universidad de Concepción pone a la naturaleza como brújula de su quehacer, a través de acciones de restauración ecológica, bienestar humano y salud integral, entre otras aristas.

Con un enfoque de sustentabilidad fuerte, las líneas de acción convergen en la protección de un ecosistema único e irremplazable; allí habitan especies arbóreas como robles, olivillos y peumos, entre otras, así como pudú, gato guiña, monito del Monte, cangrejo tigre y zorros, entre las especies animales.

En el proyecto Campus Naturaleza Universidad de Concepción, destacan el bienestar de las personas y su salud integral, al estar en contacto permanente con un contexto natural. En el futuro, la comunidad tendrá un rol relevante, al ser partícipe de actividades de cultura, educación y recreación, en una iniciativa que es el legado biocultural de la Universidad de Concepción, para la comunidad, el país y el planeta.

An area of 25 hectares adjacent to the Heritage Campus of the University of Concepción is being conserved to preserve one of the last remnants of the relict ecosystems of Concepción's deciduous forest.

That is one of the objectives of the Campus Naturaleza project, a pioneering initiative at the regional and national level based on science and the benefits that permanent contact with nature offers to humans.

In the current context of climate change, the University of Concepción uses nature as the compass for its work. This is done through ecological restoration, human well-being, and integrated health actions, among other lines.

With a robust sustainability approach, the lines of action converge on protecting a unique and irreplaceable ecosystem. This is home to tree species such as oaks, olivillos, and peumo, among others, as well as pudu, kodkod, monito del monte, tiger crab, and foxes, among the animal species.

In the University of Concepción's Campus Naturaleza project, people's well-being and overall health stand out, especially when they are in permanent contact with nature. In the future, the community will have a relevant role, participating in culture, education, and recreation activities in an initiative that is the biocultural legacy of the University of Concepción for the community, the country, and the planet.

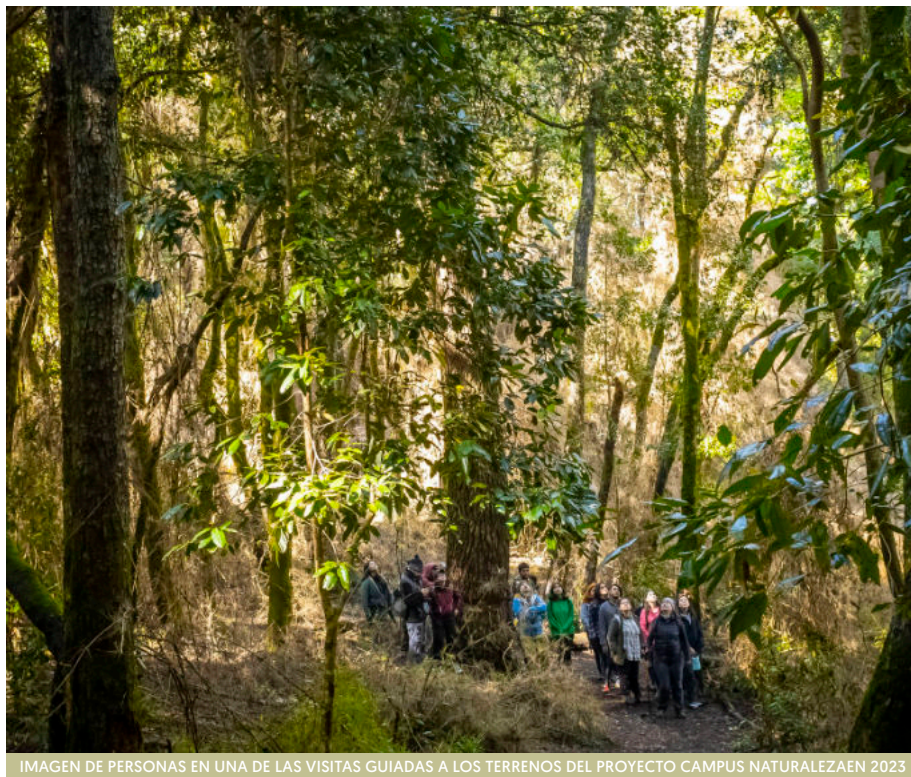


IMAGEN DE PERSONAS EN UNA DE LAS VISITAS GUIADAS A LOS TERRENOS DEL PROYECTO CAMPUS NATURALEZA EN 2023

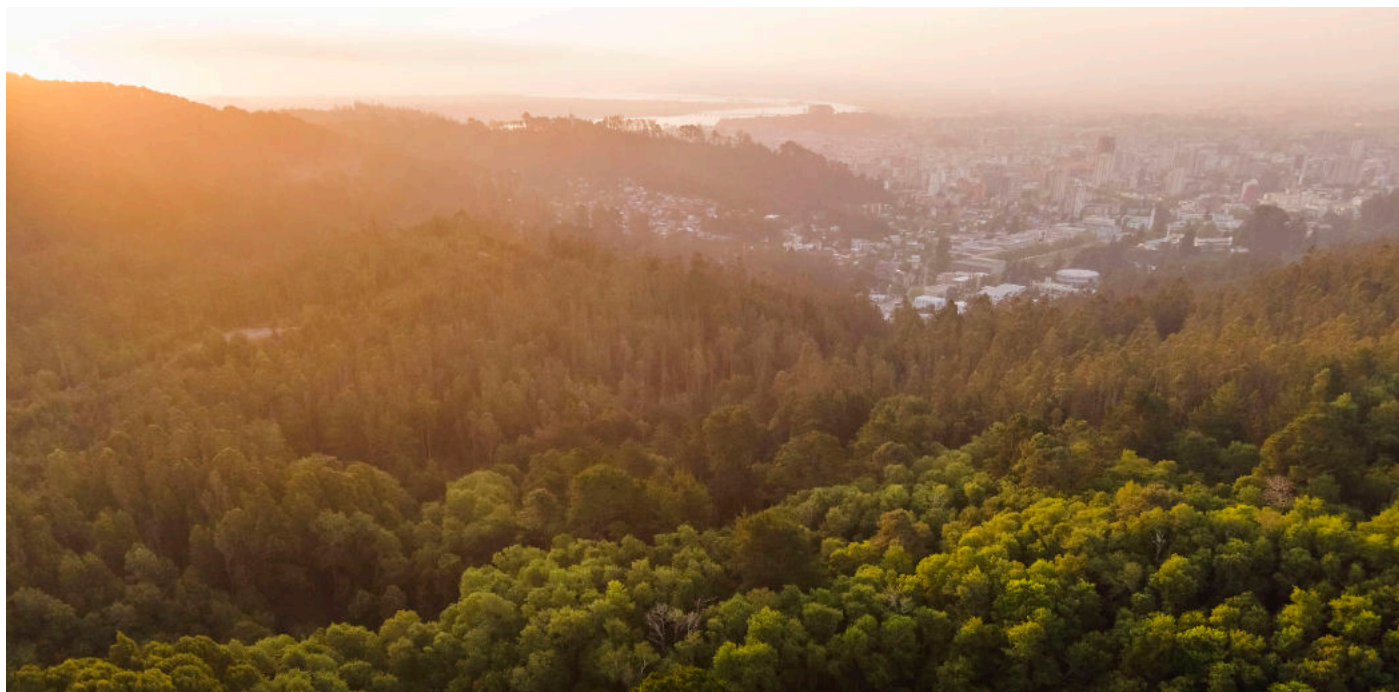
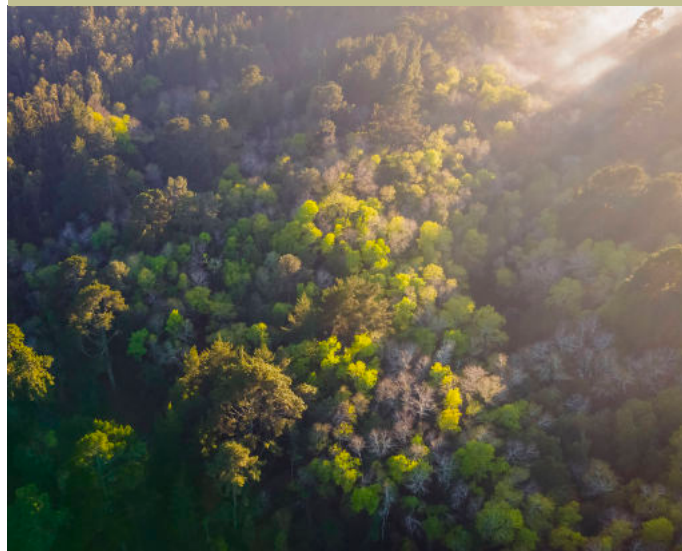
CONOCE MÁS EN
LEARN MORE AT





IMAGEN DEL LANZAMIENTO DEL PROYECTO CAMPUS NATURALEZA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, EN MAYO DE 2023

VISTA AÉREA DEL RELICTO PRINCIPAL DE BOSQUE NATIVO COSTERO (BOSQUE CADUFOLIO DE CONCEPCIÓN), QUE ES EL CORAZÓN DEL PROYECTO CAMPUS NATURALEZA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN.



VISTA PANORÁMICA DE LOS TERRENOS DEL PROYECTO CAMPUS NATURALEZA, CON VISTA HACIA LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN Y EL CAMPUS UNIVERSITARIO.



IMAGEN DE VISITA GUIADA A LOS TERRENOS DEL PROYECTO CAMPUS NATURALEZA EN JUNIO 2023



VISTA PANORÁMICA DE LOS TERRENOS DEL PROYECTO CAMPUS NATURALEZA, CON VISTA HACIA LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN Y EL CAMPUS UNIVERSITARIO.



VISTA INTERIOR DEL RELICTO PRINCIPAL DE BOSQUE NATIVO COSTERO [BOSQUE CADUCIFOLIO DE CONCEPCIÓN] DEL PROYECTO CAMPUS NATURALEZA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN.

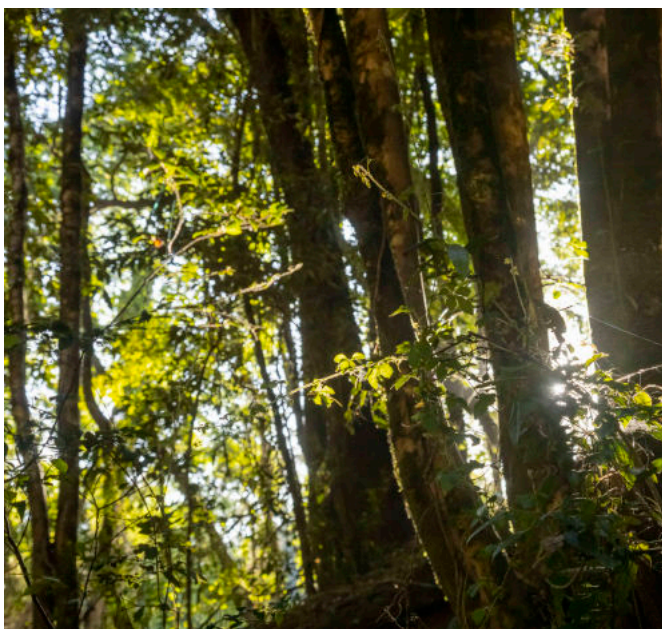
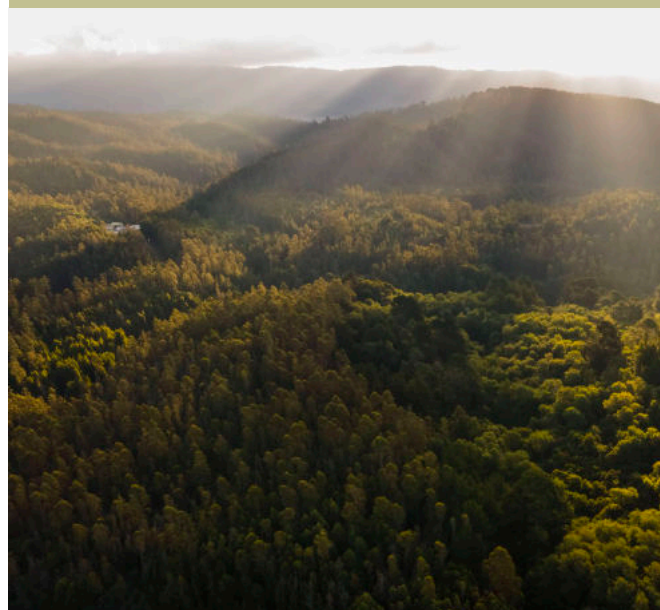


IMAGEN RELICTO PRINCIPAL DE BOSQUE CADUCIFOLIO DE CONCEPCIÓN (BOSQUE NATIVO COSTERO) PRESENTE EN LOS TERRENOS DEL PROYECTO CAMPUS NATURALEZA.

VISTA AÉREA DEL RELICTO PRINCIPAL DE BOSQUE NATIVO COSTERO DEL PROYECTO CAMPUS NATURALEZA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN Y PLANTACIONES EXÓTICAS DE EUCALIPTUS, CON VISTA HACIA EL SUR Y LOS CERROS DE LA CORDILLERA DE LA COSTA.



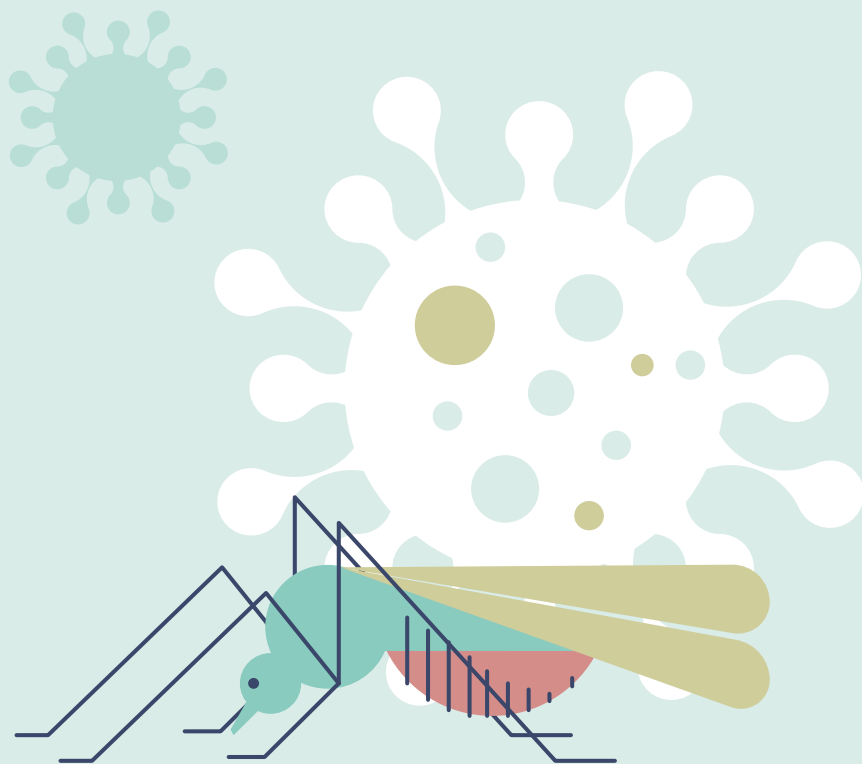
¿Qué dice la ciencia?

DENGUE

DENGUE FEVER

Experto: Dr. Francisco Fuentes Villalobos
Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas

Expert: Dr. Francisco Fuentes Villalobos
Department of Microbiology, Faculty of Biological Sciences



¿QUÉ ES EL DENGUE?

El dengue es una enfermedad de la que nos hemos mantenido protegidos por más de 60 años en Chile continental. En América, sólo compartimos con Canadá la ausencia de transmisión local, con cero casos autóctonos.

El patógeno causante no es una bacteria ni un parásito común, sino diferentes serotipos de un virus [DENV]. La infección con DENV suele ser asintomática, pero cuando no, es muy dolorosa y puede llegar a ser mortal. Entre los síntomas que lo diferencian de virus comunes en Chile están la fiebre prolongada, dolor generalizado y sarpullido, pero pueden progresar a hemorragias severas y la muerte.

Los virus DENV son replicados por nuestro cuerpo durante la infección, pero no son transmitidos entre humanos directamente, ni siquiera por contacto íntimo, sino que a través de un vector especial, los mosquitos *Aedes aegypti*. Estos mosquitos, originarios del continente africano, tienen una amplia distribución en países tropicales y subtropicales.

WHAT IS DENGUE FEVER?

In continental Chile, we have been protected from dengue fever for more than 60 years. In America, we only share the absence of local transmission with Canada, with zero indigenous cases.

The causative pathogen is not a common bacterium or parasite but a different virus serotype [DENV]. An infection with DENV is usually asymptomatic, but when not, it is excruciating and can be fatal. Among the symptoms that differentiate it from common viruses in Chile are prolonged fever, generalized pain, and rash, but these can progress to severe hemorrhages and death.

*Our bodies replicate the DENV viruses during infection, but they are not transmitted between humans directly, not even by intimate contact, but through a special vector: the *Aedes aegypti* mosquito. These mosquitoes, originating from the African continent, have spread widely in tropical and subtropical countries.*

¿PODRÍA EL MOSQUITO QUE LO TRANSMITE DESARROLLARSE EN CHILE?

La respuesta es clara: sí. En el pasado estaban establecidos en nuestro país, pero se erradicaron tras el uso del pesticida tóxico DTT en la década del 60. Volvieron a Rapa Nui desde los 2000, causando allí brotes esporádicos de dengue desde entonces. Por este riesgo es que no son exagerados los protocolos que el Ministerio de Salud activa cada vez que existen hallazgos directos o indirectos de este vector en territorio continental, con tal de no permitir que la enfermedad, importada por viajeros tras incubarse el virus en otros países, pueda transmitirse aquí a otros individuos.

La notificación oportuna y obligatoria de esta infección podría evitar que un caso importado transmita las partículas infecciosas de DENV a su entorno tras ser picado por un mosquito. Para limitar la propagación de este insecto es indispensable el pesqui-

saje por nuestra institucionalidad y la comunicación efectiva con los viajeros, además de enseñar cómo prevenir el asentamiento del mosquito en nuestras comunidades: no dejar agua inmovilizada a la intemperie, incluyendo jardines, macetas, aceras y torres de agua. Es relevante recordar que este insecto también es un vector de otras infecciones virales, como la fiebre amarilla, el zika y chikungunya.

¿CÓMO NOS PROTEGE UNA VACUNA CONTRA ESTA ENFERMEDAD?

Lamentablemente, no existen tratamientos específicos para lidiar con la infección y a pesar de que existen nuevas vacunas para prevenir la enfermedad severa, éstas han demostrado una efectividad que avala su uso sólo en algunas personas, como aquellas en quienes se evidencia una infección previa. Esta restricción está relacionada con el fenómeno que subyace a la severidad de la infección, la amplificación de la infección dependiente de anticuerpos (antibody

dependent enhancement, ADE). En el caso del dengue, dado que existe más de un serotipo del virus DENV, tras una primera infección la respuesta inmune contra ese virus no permite identificar con la misma fuerza y especificidad a otro serotipo en una infección posterior, permitiendo que se promueva un cuadro más severo, caracterizado por una mayor carga viral.



FRFUENTES@UDEC.CL



CIENCIASBIOLOGICASUDEC.CL

COULD THE MOSQUITO THAT TRANSMITS IT DEVELOP IN CHILE?

The answer is clear: yes. In the past, they were established in our country but were eradicated after using the toxic pesticide DTT in the 60s. They returned to Rapa Nui in the 2000s, causing sporadic dengue fever outbreaks there. Due to this risk, the protocols that the Ministry of Health activates every time there are direct or indirect findings of this vector in the continental territory are not exaggerated in order not to allow the disease, imported by travelers after incubating the virus in other countries, to be transmitted here to different individuals.

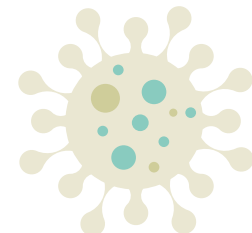
Prompt and mandatory reporting of this infection could prevent an imported case from transmitting the infectious DENV particles to its environment after being bitten by a mosquito. To limit the

spread of this insect, our institutions need to conduct research and communicate effectively with travelers. In addition, we must teach how to prevent mosquitoes from settling in our communities, not leaving stagnant water outside, including gardens, flower pots, sidewalks, and water towers. It is relevant to remember that this insect is also a vector of other viral infections, such as yellow fever, Zika, and chikungunya.

HOW DOES A VACCINE PROTECT US AGAINST THIS DISEASE?

Unfortunately, there are no specific treatments for the infection. Although there are new vaccines to prevent severe illness, their effectiveness has demonstrated its use only in some people, such as those in whom a previous infection is evident. This restriction is related to the phenomenon underlying the severity of the infection, the antibody-de-

pendent enhancement (ADE) amplification of the infection. In the case of dengue fever, since there is more than one serotype of the DENV virus, after a first infection, the immune response against that virus does not allow it to identify with the same strength and specificity as another serotype in a subsequent infection, promoting a more severe picture characterized by a higher viral load.



CÉLULAS MADRE PARA LA SALUD EQUINA

STEM SELLS FOR EQUINE HEALTH

Más de 10 años de investigación han permitido avanzar hacia el uso de células madre en el tratamiento de enfermedades de caballos y en yeguas reproductoras. Este tratamiento ofrece una alternativa a los métodos tradicionales para curar patologías comunes en estos animales, como osteoartritis y endometriosis.

Por: Francisca Olave Campos/franciscaolave@udec.cl
Fotografías: Gentileza Facultad de Ciencias Veterinarias

More than 10 years of research have allowed progress toward the use of stem cells in the treatment of diseases for horses and breeding mares. This treatment offers an alternative to traditional methods to cure common pathologies in these animals, such as osteoarthritis and endometriosis.

*By: Francisca Olave Campos
franciscaolave@udec.cl
Photographs: Courtesy of the Faculty of Veterinary Sciences*

Las investigaciones sobre células madre en la Facultad de Ciencias Veterinarias no dejan de evolucionar. El más reciente paso adelante se ha podido dar gracias a un grupo de expertos liderados por el Dr. Fidel Ovidio Castro, académico del Departamento de Ciencia Animal y director del Programa Doctorado en Ciencias Veterinarias, quienes buscan la manera de tratar enfermedades equinas muy comunes en caballos de deporte, como la osteoartritis o la endometriosis en yeguas reproductoras.

El Dr. Castro explica que el hito alcanzado permite que las células madre sean implantadas o transferidas de un paciente a otro.

“Nosotros logramos convertir a las células madre mesenquimales en células bastante inertes para el sistema inmune, de manera que no hay rechazo entre distintos animales. En otras palabras, logramos hacer que las células adquieran un fenotipo que es inmune regulador, o sea, no son rechazadas por el otro individuo”, explica el investigador.

Hasta ahora, la mayoría de las investigaciones con células madre y los ensayos clínicos implicaban que el paciente receptor fuera la misma persona o el mismo animal que el donante. El nuevo procedimiento ha sido posible gracias a la colaboración de investigadores UdeC como la Dra. Lleretny Rodrí-

Stem cell research at the Faculty of Veterinary Sciences continues to evolve. The most recent step forward has been made possible thanks to a group of experts led by Dr. Fidel Ovidio Castro, professor of the Department of Animal Science and director of the Doctoral Program in Veterinary Sciences, who is looking for ways to treat very common equine diseases in sport horses, such as osteoarthritis or endometriosis in breeding mares.

Dr. Castro explains that the milestone reached allows stem cells to be implanted or transferred from one patient to another. “We managed to convert mesenchymal stem cells into cells that are quite inert to the immune system, so there is no rejection between different animals. In other words, we managed to make the cells acquire an immunoregulatory phenotype, i.e., they are not

guez, el Dr. Fernando Saravia, y estudiantes del Doctorado en Veterinaria UdeC, como José Manríquez y Joel Cabezas. Este último fue quien comentó esta línea investigativa en su tesis doctoral, y ahora se encuentra haciendo un post doctorado en la Universidad.

El Dr. Fernando Saravia destacó la importancia de este trabajo: "Se establece un tratamiento alternativo a las terapias tradicionales y, además, es un procedimiento seguro para las hembras, ya que no se produjeron reacciones adversas en el útero de las yeguas tratadas". En el caso de la endometriosis equina, se trata de una patología crónica que disminuye la fertilidad de las yeguas y

donde los tratamientos tradicionales no han logrado revertir el cuadro, abriendo las posibilidades para el tratamiento de esta enfermedad con células madre.

PROTEGER EL NUEVO CONOCIMIENTO

El Dr. Fidel Ovidio Castro explica que los resultados de la investigación fueron protegidos mediante una patente, presentada al Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI) en 2017. El registro solicitado se denomina "Preacondicionamiento de células madre mesenquimales para la adquisición

rejected by the other individual," explains the researcher.

Until now, most stem cell research and clinical trials involved the recipient patient being the same person or the same animal as the donor. The new procedure has been possible thanks to the collaboration of UdeC researchers such as Dr. Lleretny Rodríguez, and Dr. Fernando Saravia, and UdeC Doctoral students in Veterinary Medicine, such as José Manríquez and Joel Cabezas. The latter commented on this line of research in his doctoral thesis and is now doing a post-doctorate at the University.

Dr. Fernando Saravia highlighted the importance of the work: "An alternative treatment to traditional therapies is established and, in addition, it is a safe



ENSAYOS CLÍNICOS COMPRENDIERON TRABAJO EN TERRENO CON CABALLOS.



PARA LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EL EQUIPO DE PROFESIONALES CUENTA CON LABORATORIOS Y TECNOLOGÍA ESPECIALIZADA.

de un fenotipo inmunorregulador”, que fue concedida 4 años después, el 19 de noviembre de 2021.

El procedimiento, que se realiza in vitro, ha sido estudiado por el equipo desde 2012, impulsado por el interés de la industria equina. En efecto, en el último tiempo este sector económico se ha activado, tanto por la cantidad de equinos en el mundo como por los variados deportes que se practican con ellos.

Una pregunta que cabe entonces es ¿podría esta técnica replicarse en humanos? “En principio sí”, responde el Dr. Castro. “Esto se hizo en células de animales, pero podría ser aplicable a personas. Nosotros ya lo hicimos en

animales, financiado a través de un proyecto FONDEF que terminó en marzo de 2023, en el cual hicimos ensayos clínicos para dos enfermedades utilizando estas células. Lo importante es que en ningún momento hubo rechazo a las células implantadas, lo cual es muy positivo. Entonces, demostramos en caballos que estas células madre funcionan de manera óptima”. Sin embargo, el investigador es tajante en que avanzar hacia su aplicación en seres humanos exige otras condiciones. “La patente no considera humanos, es decir, señala que pudiera usarse esta tecnología en humanos, pero hasta ahora no se ha hecho, porque en la medicina humana existen más regulaciones y es más complejo realizar este tipo de ensayos”.

procedure for females, since no adverse reactions occurred in the uterus of the treated mares.” In the case of equine endometriosis, this is a chronic pathology that decreases the fertility of mares and where traditional treatments have failed to reverse the situation, opening the possibilities for the treatment of this disease with stem cells.

PROTECTING NEW KNOWLEDGE

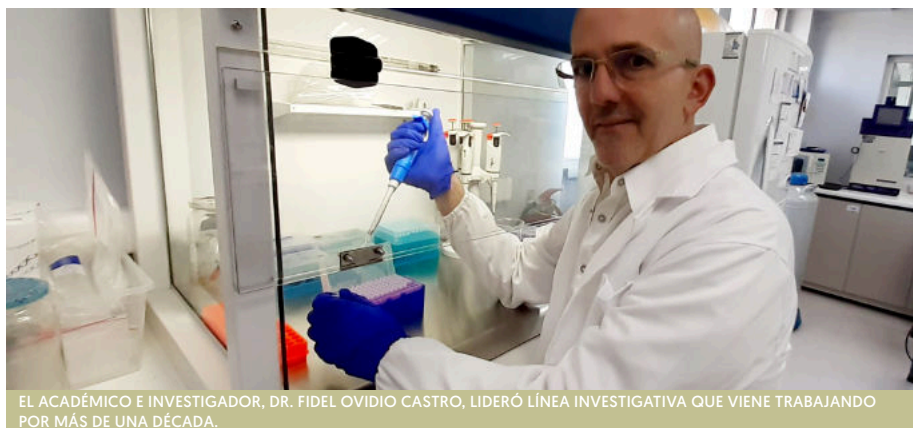
Dr. Fidel Ovidio Castro explains that the results of the research were protected by a patent, submitted to the National Institute of Industrial Property (INAPI) in 2017. The record requested is called “Preconditioning of mesenchymal stem cells for the acquisition of an immunoregulatory phenotype”, which was granted 4 years later, on November 19th, 2021.

The procedure, which is performed in vitro, has been studied by the team since 2012, driven by the interest of the equine industry. In fact, in recent times this economic sector has been activated, both by the number of equines in the world and the different sports they are involved in.

One question that then stands out is could this technique be replicated in humans? “In principle yes” Dr. Castro replies. “This was done in animal cells, but it could be applicable to people. We have already done it in animals, funded through a FONDEF project that ended in March 2023, where we did clinical trials for two diseases using these cells. The important thing is that at no time was there a rejection of the implanted cells, which is very positive. So, we showed in horses that these stem cells function optimally.” However, the researcher is adamant that moving towards its application in humans requires other conditions. “The patent does not consider humans, i.e., it indicates that this technology could be used in humans, but so far it has not been done, because in human medicine there are more regulations and it is more complex to carry out this type of trials”



EN DEPENDENCIAS DEL CAMPUS CHILLÁN, EL TRABAJO FUE DESARROLLADO POR EXPERTOS DE VETERINARIA UDEC.



EL ACADÉMICO E INVESTIGADOR, DR. FIDEL OVIDIO CASTRO, LIDERÓ LÍNEA INVESTIGATIVA QUE VIENE TRABAJANDO POR MÁS DE UNA DÉCADA.

TRATAMIENTO DEL AGUA EN LAS CIUDADES

WATER TREATMENT IN CITIES

A través del documento “Ciudad y territorio: protección del agua”, investigadores del Centro de Desarrollo Urbano Sustentables (CEDEUS) y otros colaboradores, entregan antecedentes del tratamiento del agua en las ciudades, desde el enfoque de un elemento crítico para la sustentabilidad de las ciudades.

Por: Paulina Véjar paulivejar@udec.cl
Fotografías: Gentileza CEDEUS

Through the “City and Territory: Water Protection” report, researchers from the Center for Sustainable Urban Development (CEDEUS) and other collaborators provide background to water treatment in cities, from the approach of a critical element for the sustainability of cities.

By: Paulina Véjar paulivejar@udec.cl
Photo by: Courtesy CEDEUS

Las ciudades tienen una capacidad única de impactar y ser impactadas por las características geomorfológicas y culturales de los territorios en los que se emplazan, donde los ecosistemas coexisten con actividades humanas como minería, pesca, agricultura, entre otras. Así entonces, la sustentabilidad de ellas y del territorio en su conjunto, impone un desafío formidable a distintos niveles, debido a la complejidad de las relaciones e interacciones que se establecen. Un ejemplo de esto, es lo que ocurre con un recurso crítico como lo es el agua.

El Documento para Política Pública: Ciudad y Territorio: Protección del agua elaborado por Pablo Pastén, Jorge Gironás, Carlos Bonilla, Sandra Cortés, María Molinos, Alejandra Precht, Sonia Reyes, Javier Rivera, Ignacio Vargas y Alejandra Vega, investigadores del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable y otros colaboradores, entrega

antecedentes relevantes respecto del agua como un elemento crítico para la sustentabilidad de las ciudades, con el objetivo de servir de marco para la discusión constitucional sobre protección de recursos críticos para las ciudades y territorios. Además, de ser un insumo de información para la ciudadanía y sus organizaciones.

EL CICLO URBANO Y PERIURBANO DEL AGUA EN CHILE: AVANCES Y DESAFÍOS

La vida en las ciudades y comunidades depende de la disponibilidad de agua segura y suficiente. En Chile a nivel urbano, la cobertura de agua potable es de un 99,9% y a nivel rural, es cercana a un 80%. Las pérdidas físicas y comerciales de agua potable reportadas por las sanitarias en los últimos dos años, se han mantenido en

Cities have a unique ability to impact and be impacted by the geomorphological and cultural characteristics of the territories where they are located, and where ecosystems coexist with human activities such as mining, fishing, and agriculture, among others. Thus, their sustainability and that of the territory as a whole, impose a formidable challenge at different levels, due to the complexity of the relationships and interactions that are established. An example of this is what happens with a critical resource such as water.

The Public Policy Document: City and Territory: Water Protection prepared by Pablo Pastén, Jorge Gironás, Carlos Bonilla, Sandra Cortés, María Molinos, Alejandra Precht, Sonia Reyes, Javier Rivera, Ignacio Vargas, and Alejandra Vega, researchers from the Center for Sustainable Urban Development and other collaborators, provides relevant background information regarding water as a critical element for the sustainability of cities, to serve as a framework for the constitutional discussion on the protection of critical resources for cities and territories. It is also an information input for citizens and their organizations.

valores cercanos al 33%, lo que contrasta con la situación de escasez hídrica que afecta a muchas regiones del país.

“Las fugas en los sistemas de distribución de agua significan no sólo el no uso del recurso para los fines que está destinado, sino también un deterioro en la calidad del servicio. El control eficaz de estas fugas podría mejorar sustancialmente la seguridad del suministro en el contexto de escasez hídrica actual y futuro”, agregó Jorge Gironás.

Además del consumo humano, el agua potable se usa para fines industriales, riego de jardines y mantenimiento de áreas verdes. Se ha estimado que en el riego de un área verde de 100 m² en Santiago, se utilizan 12,8 m³ de agua al mes durante el verano, lo que equivale al 43% de lo que consumiría un hogar promedio de 5 personas, en el mismo periodo. En sectores de altos ingresos, una parte del consumo de agua potable se destina a piscinas, lo que sumado al riego de extensos jardines explica que, por ejemplo, en Chicureo, el consumo per cápita alcanza los 1.120 litros diarios, mientras que, en San Pedro de la Paz, dicho consumo apenas supera los 11 litros diarios.

El documento también enfatiza que la búsqueda de nuevas fuentes y el reúso del agua cobra cada vez más importancia. El reúso de aguas grises [referidas a las aguas servidas domésticas residuales provenientes de tinas de baño duchas, lavaderos, lavatorios y otros], y negras [aguas residuales que contienen excretas], requiere adoptar estrategias de gestión y uso de tecnologías.

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

Junto a este documento, CEDEUS ha trabajado en la elaboración de otros informes, que ofrecen estudios sobre distintas temáticas relativas al desarrollo territorial, ciudades, protección de recursos, y mucho más. Se ofrecen como un insumo para analizar soluciones a una serie de demandas, en este caso a las consecuencias de la sequía y la distribución del agua. Los investigadores plantean que el agua debe considerarse en

diversas dimensiones: a nivel de principios, a nivel institucional, a nivel del derecho humano al agua, a nivel del derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y en el contexto de desarrollo sostenible.

“El acceso universal a servicios de agua potable y saneamiento debe ser un derecho humano básico, pues estos recursos son indispensables para poder contar con una vida digna y saludable, erradicar la pobreza, y construir sociedades pacíficas y prósperas”, finalizó el investigador.



THE URBAN AND PERI-URBAN WATER CYCLE IN CHILE: ADVANCES AND CHALLENGES

Life in cities and communities depends on the availability of safe and sufficient water. In Chile, at the urban level, drinking water coverage is 99.9% and at the rural level, it is close to 80%. However, the physical and commercial losses of drinking water reported by sanitary companies in the last two years have remained at values close to 33%, which contrasts with the situation of water scarcity that affects many regions of the country.

“Leaks in water distribution systems mean not only the non-use of the resource for the purposes it is intended but also a deterioration in service quality. Effective control of these leaks could substantially improve supply security in the context of current and future water shortages,” added Jorge Gironás.

In addition to human consumption, drinking water is used for industrial purposes, watering gardens, and the upkeep of green areas. It has been estimated that in the irrigation of a green area of 100 m² in Santiago, 12.8 m³ of water is used per month in summer, which is equivalent to 43% of what an average household of 5 people would consume,

in the same period. In high-income sectors, a part of drinking water consumption is allocated to swimming pools, which added to the watering of extensive gardens explains why, for example, in Chicureo, per capita consumption reaches 1,120 liters per day, while, in San Pedro de la Paz, consumption barely exceeds 11 liters per day.

The document also emphasizes that the search for new sources and the reuse of water is becoming increasingly important. The reuse of grey water [referring to domestic wastewater from bathtubs, showers, laundry rooms, toilets, and others], and black water [wastewater containing excreta], requires adopting management strategies and the use of technologies.

CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

Along with this document, CEDEUS has worked on the elaboration of other reports, which provide studies on different topics related to territorial development, cities, resource protection, and much more. They are put forward as an input to analyze solutions to a series of demands, in this case to the consequences of drought and water distribution. The researchers propose that water should be considered in different dimensions: at a level of principles, at an institutional level, at a level of the human right to water, at a level of the right to a healthy and ecologically balanced environment, and in the context of sustainable development.

“Universal access to drinking water and sanitation services should be a basic human right, as these resources are essential to have a decent and healthy life, eradicate poverty, and build peaceful and prosperous societies,” the researcher concluded.

MÁS INFORMACIÓN
MORE INFORMATION AT



VEGETACIÓN: ¿INFLUYE EN LA SENSACIÓN TÉRMICA?

DOES VEGETATION INFLUENCE THERMAL SENSATION?

Investigadores del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable UC-UdeC y el Laboratorio de Ecosistemas Urbanos evaluaron la vegetación en plazas de Coquimbo-La Serena, Santiago y Gran Concepción. Los resultados preliminares muestran que la presencia de vegetación en estas áreas mejora significativamente las condiciones de confort térmico.

Por: Paulina Vejar Valdés, Centro de Desarrollo Urbano Sustentable [CEDEUS] / paulivejar@udec.cl
Fotografías: Gentileza CEDEUS

Researchers from the UC-UdeC Center for Sustainable Urban Development and the Urban Ecosystems Laboratory evaluated vegetation in squares in Coquimbo-La Serena, Santiago, and the Greater Concepción area. The preliminary results show that vegetation in these areas significantly improves thermal comfort conditions.

*By: Paulina Vejar Valdés, Center for Sustainable Urban Development [CEDEUS] / paulivejar@udec.cl
Photos: Courtesy of CEDEUS*

La vegetación en las plazas residenciales mejora significativamente las condiciones de confort térmico en estas áreas, según un estudio realizado por investigadores del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable UC-UdeC [CEDEUS] y el Laboratorio de Ecosistemas Urbanos [LEU]. Durante el 2021 y 2022, investigadores y profesionales visitaron plazas de las áreas metropolitanas de Coquimbo-La Serena, Santiago y el Gran Concepción, con el objetivo de evaluar social y biofísicamente la flora urbana presente en estos espacios.

Para llegar a esta afirmación, en cada plaza se identificaron distintos tipos de cobertura,

que se dividieron en cuatro categorías: vegetación (arbórea, arbustiva, césped, herbácea, palmeras), superficies impermeables (superficies pavimentadas, hormigón), superficies semipermeables (suelo desnudo, superficies de maicillo y arena) y mobiliario urbano (banacas de hormigón, equipamiento deportivo y juegos infantiles).

Lo primero que se observó tiene relación con las materialidades semipermeables, ya que fueron las que demostraron mayor temperatura. En cambio, las coberturas de vegetación, en específico arbórea y arbustiva, presentaron temperaturas menores. Esto se vio reflejado en los resultados, que

Vegetation in residential squares significantly improves the thermal comfort conditions in these areas, according to a study by researchers from the UC-UdeC Center for Sustainable Urban Development [CEDEUS] and the Urban Ecosystems Laboratory [LEU]. In 2021 and 2022, researchers and professionals visited squares in the metropolitan areas of Coquimbo-La Serena, Santiago, and the Greater Concepción area to socially and biophysically evaluate the urban flora found in these spaces.

To reach this statement, different types of coverage were identified in each square, which was then divided into four categories: vegetation [arboreal, shrubby, lawn, herbaceous, palm trees], impervious surfaces [paved surfaces, concrete], semi-permeable surfaces [bare floor, gravel and

demonstraron una diferencia de hasta 20°C al sol entre vegetación y suelo permeable, mientras que en sombra se registran 9°C.

No sólo eso, con esta investigación se demostró que existe una gran diferencia en cuanto a la exposición a la radiación solar: cuando las mismas coberturas estuvieron expuestas a la sombra, proveniente de vegetación, la temperatura media de las coberturas fue mucho menor que las otras expuestas directamente.

“Es relevante conocer la exposición al calor en las plazas porque cuando uno va a esos espacios verdes quiere tener un momento

confortable y en muchas ocasiones en ciudades más cálidas, ir a las plazas representa estar a una temperatura más fresca comparada a la propia vivienda, porque la vegetación tiene capacidad de enfriar, lo cual es muy importante en verano y en los días de más temperatura. Eso es un beneficio importante que proveen las plazas, no sólo recrearse o que sean bonitas, sino poder disfrutar de una temperatura confortable”, señaló Francisco de la Barrera, investigador de CEDEUS.

Si bien dentro de la categoría de vegetación las coberturas arbóreas y arbustivas se presentaron valores de temperatura superficial más bajos, tanto en condiciones de plena

sand surfaces) and urban furniture (concrete benches, sports equipment and playgrounds). The first thing that was observed was related to the semipermeable materials, as they were the ones that showed the highest temperature. On the other hand, the vegetation cover, specifically arboreal and shrubs, had lower temperatures. This was reflected in the results, which showed a difference of up to 20°C in the sun between vegetation and porous soil, while 9°C was recorded in the shade.

Not only that, but this research showed a big difference in exposure to solar radiation. When the same coverage was exposed to shade from vegetation, the average temperature was much lower than that of other directly exposed ones. It is relevant to know the exposure to heat in the



exposición a la radiación como en condiciones de sombra, la que presentó mayores temperaturas fue el césped erosionado, posiblemente debido a una carencia de superficie continua de vegetación que dejaba espacios con suelo desnudo. El equipo de investigadores llegó a esta conclusión ya que encontraron diferencias significativas en cuanto a las temperaturas de superficies vegetales versus suelo impermeabilizado, semi-permeable y mobiliarios.

"Hemos podido ir constatando la importancia de la vegetación para disminuir temperaturas extremas, particularmente las temperaturas altas. Los suelos desnudos, con arcilla o con pavimentos son muy nocivos porque elevan muchísimo la temperatura y hacen de las plazas lugares muy poco atractivos para su visita, incluso perjudiciales para la salud", indicó el investigador.

Otro aspecto relevante en este estudio fue la importancia de la sombra, proveniente principalmente de los árboles, ya que logra que las temperaturas se perciban más agradables, sobre todo en época de verano.

"Aparte de proveer sombra, que en la época más cálida del año se hace indispensable, los árboles son capaces de proporcionar otros beneficios ambientales, como, por ejemplo, la captura de CO₂ y de contaminantes atmosféricos, por lo que la cobertura arbórea tiene grandes ventajas respecto a infraestructuras construidas que se disponen en plazas con el objetivo de entregar sombra. Además, el hecho que la vegetación transpira por medio de sus hojas produce un efecto de enfriamiento crucial en los meses de verano", comentó Valentina Salinas, coordinadora de proyecto de LEU.

Estos resultados están en el marco del Proyecto "VESSEL" de Valoración y Evaluación de Servicios Socio-Ecosistémicos Locales, financiado por ANID/FONDECYT proyecto N°1202003, que busca generar información para el diseño de criterios e indicadores que puedan ser incorporados en instrumentos de planificación, políticas urbanas y procesos de toma de decisiones respecto de los espacios verdes urbanos.

squares because when visiting those green spaces, one wants to be comfortable, and on many occasions in warmer cities, going to squares represents a cooler temperature compared to one's own home, because the vegetation can cool it down, which is very important in summer and on the hottest days. That is an important benefit that the squares provide, not only to recreate or make them beautiful but to be able to enjoy a comfortable temperature," said the CEDEUS researcher Francisco de la Barrera.

Although tree and shrub coverage had lower surface temperature values within the vegetation category, both under full exposure to radiation and shady conditions, the one with higher temperatures was eroded grass, possibly due to a lack of continuous vegetation surface that left spaces with bare soil. The team of researchers came to this conclusion because they found significant differences in the temperatures of vegetation surfaces versus impermeable, semi-permeable soil and furniture.

"We have verified the importance of vegetation to reduce extreme temperatures, particularly high temperatures. Bare ground, with clay or with paving, is very harmful because it raises the temperature a lot and makes the squares unattractive, even harmful to health," the researcher said. Another relevant aspect of this study was the importance of shade, mainly from trees, as it makes temperatures feel more pleasant, especially in summer.

"Apart from providing shade, which in the warmest season of the year becomes indispensable, trees can provide other environmental benefits, such as, for example, the capture of CO₂ and atmospheric pollutants, so tree cover has great advantages over built infrastructures that are arranged in squares to provide shade. In addition, the fact that the vegetation transpires through its leaves produces a crucial cooling effect in the summer months," commented Valentina Salinas, LEU project coordinator.

These results are within the framework of the "VESSEL" Project for the Assessment and Evaluation of Local Socio-Ecosystem Services, funded by ANID/FONDECYT project N°1202003, which seeks to generate information to design criteria and indicators that can be incorporated into planning instruments, urban policies, and decision-making processes on urban green spaces.





Algafex

Con propiedades fungicidas y bactericidas, el desinfectante natural Algafex se alza como una innovadora solución elaborada a partir de extractos de algas chilenas. Su versatilidad lo distingue: no sólo desinfecta superficies inertes y ambientes, sino que también puede aplicarse directamente a frutas, sin alterar sus propiedades organolépticas.

<https://gfocuss.com/>

Algafex

With fungicidal and bactericidal properties, Algafex natural disinfectant is an innovative solution made from Chilean algae extracts. It stands out thanks to its versatility: it not only disinfects inert surfaces and environments but can also be applied directly to fruit without altering their organoleptic properties.

<https://gfocuss.com/>

Edugami

Herramienta integral que simplifica la evaluación formativa y recolecta evidencia de manera continua para mejorar la planificación docente, mediante la incorporación de herramientas intuitivas y de inteligencia artificial.

<https://www.edugami.pro/>

Edugami

A comprehensive tool that simplifies formative assessment and continuously collects evidence to improve teaching planning by incorporating intuitive and artificial intelligence tools.

<https://www.edugami.pro/>

VORTIC

Iniciativa pionera en la integración de inteligencia geoespacial, el desarrollo de tecnología para el emplazamiento en terrenos extremos y el monitoreo en tiempo real. Esta startup nace al alero de Arquitectura Espacial Chile, el primer estudio en Latinoamérica dedicado al diseño de infraestructura para zonas extremas como la Antártica, desiertos y áreas oceánicas, así como para futuros asentamientos en Marte y la Luna.

<https://www.arquitecturaespacialchile.com/>

VORTIC

Pioneering initiative in integrating geospatial intelligence, developing technology for extreme terrains, and real-time monitoring. This startup was born under the eaves of Arquitectura Espacial Chile, the first firm in Latin America dedicated to designing infrastructure for extreme areas such as Antarctica, deserts, and ocean areas, as well as for future settlements on Mars and the Moon.

<https://www.arquitecturaespacialchile.com/>

PARA NO PERDER NI UNA GOTTA DE AGUA

TO NOT LOSE A SINGLE DROP OF WATER

Contribuir a dar un mejor uso al agua, un bien cada vez más escaso en nuestro país y a nivel global, es el principal objetivo del Consorcio Tecnológico del Agua, COTH20. Para ello, ya cuenta con un portafolio de más de 25 proyectos, que buscan ofrecer una mejor administración de los recursos hídricos.

Por: Iván Tobar Bocaz / ivtobar@udec.cl

Fotografías: Gentileza Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

Contributing to making better use of water, an increasingly scarce commodity both in our country and globally is the main objective of the Water Technology Consortium, COTH20. It already has a portfolio of more than 25 projects, which look to provide a better water resource management.

By: Ivan Tobar Bocaz / ivtobar@udec.cl

Photos: Courtesy of the Office of the Vice-Rector for Research and Development

A fines de 2020 comenzó a operar el Consorcio Tecnológico del Agua (COTH20), proyecto financiado por CORFO y liderado por el Dr. Octavio Lagos Roa, investigador de la Facultad Ingeniería Agrícola. La iniciativa es en realidad una red de instituciones que, mediante el trabajo colaborativo, busca soluciones tecnológicas que ayuden a la gestión eficiente de los recursos hídricos. Un tema que cobra urgencia cada día, dada la necesidad de enfrentar la escasez de agua y los efectos del cambio climático.

El Consorcio está compuesto por la Universidad de Concepción, la Pontificia Universi-

dad Católica de Chile, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, el UC Davis Chile Life Science Innovation Center, las Universidades de Chile, Bernardo O'Higgins y Diego Portales, y más de 20 empresas del sector agrícola, sanitario, ingeniería, tecnología, industria, telecomunicaciones, así como organizaciones de usuarios de agua.

En su origen, la iniciativa operaría en la macrozona centro sur definida por CORFO, abarcando desde la Región Metropolitana hasta Ñuble. Sin embargo, el Dr. Lagos explica que han ampliado sus operaciones desde Coquimbo hasta la Araucanía, debi-

At the end of 2020, the Water Technology Consortium (COTH20), a project funded by CORFO and led by Dr. Octavio Lagos Roa, a researcher at the Faculty of Agricultural Engineering, started operations. The initiative is actually a network of institutions, which collaboratively seeks technological solutions that help efficiently manage water resources. This is an issue that is becoming ever more urgent, given the need to face water scarcity and the effects of climate change.

The Consortium comprises the University of Concepción, the Pontifical Catholic University of Chile, the Agricultural Research Institute INIA, the UC Davis Chile Life Science Innovation Center, the Universities of Chile, Bernardo O'Higgins and Diego Portales, and more than 20 companies from the agricultural, sanitary, engineering, technology, industry,

do en parte a que el cambio climático impacta a los recursos hídricos y la agricultura, sin obedecer las divisiones territoriales. El objetivo, enfatiza el investigador, es proponer soluciones tecnológicas a los problemas actuales. “Buscamos desarrollos de tecnologías que ya tienen una madurez probada, que han pasado por el laboratorio y han demostrado que pueden ser una solución en el corto plazo en una escala real”.

DEL PROTOTIPO AL DESARROLLO TECNOLÓGICO

En una primera etapa, el Consorcio buscó identificar brechas en torno al uso eficiente del agua, así como necesidades de las zonas en materia de recursos hídricos. En esa línea, se presentó un portafolio de proyectos; las primeras iniciativas se han ido ejecutando y se encuentran en distintos grados de avance, algunas de ellas incluso en etapa final.

Lagos explica que el proceso de pasar de un prototipo probado en un ambiente controlado a las pruebas en un entorno real desata nuevos desafíos, muchos de ellos imposibles de ser detectados previamente. “El Consorcio hace toda esta evaluación técnica de los proyectos y, además, se hace cargo de otros procesos como el empa-

quetamiento de la solución, los temas de propiedad intelectual, transferencia tecnológica, difusión y el modelo de negocios que una solución como éstas debería seguir, entre otros”.

El periodo de implementación que comienza ahora está enfocado en la transferencia de estas nuevas tecnologías a sus respectivos sectores y mercados y, para ello, explica el Dr. Lagos, se busca la incorporación de nuevas empresas o la colaboración con otras iniciativas. “Uno de nuestros objetivos más importantes es generar nuevas alianzas y, en ese sentido, el portafolio de proyectos del Consorcio hoy ejecutamos unos 25 o 26 proyectos que se están desarrollando”.

APLICACIONES Y EDUCACIÓN

Sobre el análisis de las brechas, el trabajo durante este periodo ha permitido tener ya algunas conclusiones. “Una de las brechas que existe en el país es la reutilización o regeneración de agua, sea de la industria o de otras fuentes”, ejemplifica el experto. “Como la sequía se ha mantenido, la necesidad de ir mirando otras nuevas fuentes ha provocado que el reúso del agua sea una de las primeras alternativas. Por ello, un grupo de investigadores, principalmente de la UdeC y de la Pontificia U. Católica trabajan

telecommunications sector, as well as water user organizations.

Originally, the initiative was going to operate in the south-central macro-zone defined by CORFO, from the Metropolitan Region to Ñuble. However, Dr. Lagos explains that they have expanded their operations to cover from Coquimbo to La Araucanía, due in part to climate change ignoring territorial divisions and impacting water resources and agriculture.

The goal, emphasizes the researcher, is to propose technological solutions to current problems. “We are looking for technological developments that already have proven maturity, that have passed through the laboratory phase, and have proven that they can be a real-scale solution in the short term.”

FROM THE PROTOTYPE TO THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

In the first stage, the Consortium sought to identify gaps around the efficient use of water, as well as the areas’ needs in terms of water resources. In this line, a portfolio of projects was presented. The first initiatives have been implemented and have different degrees of progress, some of them even in the final stage.

Lagos explains that the process of moving from a prototype tested in a controlled environment to tests in a real environment unleashes new challenges, many of them impossible to detect beforehand. “The Consortium does all the technical assessment of the projects and, in addition, handles other processes such as the packaging of the solution, the issues of intellectual property, technology transfer,





en tecnologías que buscan tratar esa agua, remover los componentes no deseados para poder reutilizarlas con algún fin, ya sea en el mismo proceso del cual salieron o en otro, ya sea domiciliario o de riego”.

Otro proyecto del portafolio busca producir un kit de fácil uso para tratar aguas grises de domicilios en sectores rurales, para su reutilización. El objetivo es que se pueda acceder a este equipo a través de una postulación a un subsidio público. El Dr. Lagos indicó que el piloto ya está en evaluación por parte del SERVIU, y explica que

esta propuesta permite además valorizar otros recursos. “Estamos probando con una aplicación comercial, de un sector productivo, como el riego de flores de claveles en Petorca, donde hasta ahora las familias tienen que comprar el agua a camiones repartidores”.

Más allá de los desarrollos tecnológicos que puedan alcanzarse en el marco del Consorcio, Lagos destaca el avance logrado al educar a la población en estos temas. “Tenemos una línea que tiene que ver con formación de capital humano, porque en la

sociedad existe una necesidad gigantesca de formación y de capacitación de las personas sobre cómo usar eficientemente el agua”. Por esto, se organizan y ejecutan cursos de capacitación, talleres, días de campo, incluso diplomados especializados en recursos hídricos para todos los actores o usuarios del agua en la macrozona sur. “Con esto esperamos aportar desde estas iniciativas a un manejo más eficiente y sustentable del agua en el país”, puntualiza el investigador.

dissemination, and the business model that a solution like this should follow, among others.”

The implementation period starting now is focused on the transfer of these new technologies to their respective sectors and markets and, for this, explains Dr. Lagos, the incorporation of new companies or collaboration with other initiatives is sought. “One of our most important objectives is to generate new alliances and, in that sense, the Consortium’s project portfolio today is implementing and developing about 25 or 26 projects”.

APPLICATIONS AND EDUCATION

For gap analysis, the work during this period has already allowed us to reach some conclusions. “One of the gaps in the country is water reuse or regener-

ation, whether from industry or other sources,” the expert mentions. “As the drought persisted, the need to look at other new sources has made water reuse one of the first alternatives. For this reason, a group of researchers, mainly from UdeC and Pontifical U. Católica are working on technologies to treat that water, removing unwanted components to be able to reuse it for some purpose, either in the same process from which it came or in another, be this for domestic or irrigation use.”

Another project of the portfolio seeks to produce an easy-to-use kit to treat gray water for rural homes, for reuse. The objective is that this equipment can be obtained by applying for a public subsidy. Dr. Lagos indicated that the pilot is already being evaluated by SERVIU, and explained that this proposal also allows other resources to be valued. “We are testing a commercial applica-

tion in a productive sector, such as irrigation for carnations in Petorca, where until now families have to buy water from tankers.”

Beyond the technological developments that can be achieved within the Consortium’s framework, Lagos highlights the progress achieved by educating the population on these issues. “We have a line that has to do with human capital education because in society there is a gigantic need for education and training people on how to use water efficiently.” For this reason, training courses, workshops, field days, and even specialized diplomas in water resources have been organized and implemented for all water actors or users in the southern macrozone. The researcher points out that “with this, we hope to contribute through these initiatives to a more efficient and sustainable water management in the country.”

DOS PROBLEMAS, UNA SOLUCIÓN UDEC

TWO PROBLEMS, ONE UDEC SOLUTION

Por un lado, la construcción de viviendas requiere aislantes nuevos, hechos con materiales sustentables. Por otro, la industria maderera genera residuos de cortezas de eucalipto que, al quemarse, producen toneladas de CO2. Descubre cómo estos dos problemas se unieron en la Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT), para dar forma a una solución licenciada a la empresa Aislacor.

Por: Soledad Toledo Cabrera lucabrer@udec.cl
Fotografías: Gentileza AISLACOR

On the one hand, building houses requires new insulators made from sustainable materials. On the other hand, the timber industry is generating waste from eucalyptus bark that, when burned, produces tons of CO2. Discover how these two problems came together in the Technological Development Unit (UDT) to shape a solution licensed to the company Aislacor.

*By: Soledad Toledo Cabrera lucabrer@udec.cl
Photographs: Courtesy of AISLACOR*

Las empresas forestales generan un subproducto en grandes cantidades, la corteza de eucalipto, cuyo fin actualmente es ser vendida como biomasa. La Dra. Cecilia Fuentealba, investigadora en la Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT UdeC), observó las características de este subproducto, notando que es un material complejo desde un punto de vista logístico y, además, que tiene un menor rendimiento como combustible, comparada con la corteza de pino. Sin embargo, posee una característica muy ventajosa, su morfología fibrosa. ¿Se podría hacer algo más que quemarla? ¿Quizás convertirla en una nueva fuente de fibra natural? ¿Cómo dar un nuevo valor a este material?

Preguntas en la misma dirección rondaban a José Luis Sfeir, ejecutivo de la empresa Forestal Collicura Ltda, quien hace siete años se unió a la segunda etapa del proyecto Fondef IdeA, nacido a partir de los de los resultados auspiciosos que había obtenido el equipo de investigación de la Dra. Fuentealba. El proyecto terminó con un prototipo con una alta factibilidad de ser escalable y a acceder a un precio competitivo en el mercado de los materiales aislantes. Este resultado interesó a Sfeir, pues se trata de un producto que permite capturar el CO2 contenido en el material, y es una alternativa natural y ambientalmente amigable.

Forestry companies generate one particular byproduct in large quantities, eucalyptus bark, which is currently sold as biomass. Cecilia Fuentealba, Ph.D., a researcher at the Technological Development Unit (UDT UdeC), observed the characteristics of this byproduct, noting that it is a complex material from a logistical point of view and has a lower fuel efficiency than pine bark. However, it has a very advantageous feature, its fibrous morphology. Could anything be done other than burning it? Could it be turned into a new source of natural fiber? Could new value be given to this material?

Questions in the same vein haunted José Luis Sfeir, executive of the forestry company Collicura Ltda, who seven years ago joined the second stage of the Fondef IdeA project, which was born from the

“Estos paneles se utilizan como material de aislación térmica en viviendas, y dado su versátil materialidad podría ser utilizado en otras aplicaciones, como puertas y embalajes”, destacó Sfeir. Aquí aparece el segundo impacto potencial de esta tecnología. Actualmente, el 99% de los aislantes usados en las viviendas provienen de fuentes fósiles, como el poliestireno expandido, la lana mineral y lana de vidrio, todos con una alta huella de carbono. La alternativa de UDT y Aislacor, además de ser competitiva en precio, es de origen natural y ofrece una solución sustentable al rubro de la construcción.

“Hoy en día, en Chile, no existen alternativas de origen natural para los materiales de aislación térmica”, apuntó la Dra. Fuentealba. “Nosotros trabajamos con un material considerado un subproducto de bajo valor comercial, lo que abarata el costo, y de alta disponibilidad, algo que no siempre se da cuando buscamos alternativas naturales, que a veces dependen de la estacionalidad, o son escasas. Que esté disponible facilita que sea un producto escalable”, agregó.

Por sus destacadas características, el panel de corteza de eucalipto obtuvo el primer lugar en el Concurso Madera 21 de CORMA en 2023, abriendo grandes proyecciones para la tecnología. “Las actividades productivas que no incorporan un enfoque de

sustentabilidad están acabando con el planeta de nuestros hijos”, apuntó Sfeir en el certamen, y agregó “nosotros estamos apostando por cambiar la forma de producir y construir, más sostenible y eficiente en costos”.

DESDE EL LABORATORIO AL MERCADO

El nuevo producto alcanzó un desarrollo de prototipo mínimo viable (PMV), y para llegar al mercado, recibió fondos Crea y Valida de Corfo, con los que la empresa pudo hacer la validación a escala industrial, ensayos realizados con confidencialidad con partners europeos. Con estos resultados, Sfeir y su socio Michel Esquerré crearon la spin off Aislacor, mientras la Universidad de Concepción avanzaba con el proceso de patentamiento. Así, en 2023, se firma un convenio de licencia entre la empresa y la Universidad.

“En esta etapa es relevante el puente entre la empresa y la Universidad como articulador de los instrumentos que permitirán llevar la solución al mercado, concretando la innovación y su impacto”, explica Andrea Catalán Lobo, Directora de la Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL UdeC). Esta unidad lidera desde la UdeC el proceso de negociación y formalización del contrato de licencia, y como aclara Catalán, para

promising results that Dr. Fuentealba's research team had obtained. The project ended with a prototype with a high feasibility of being scalable with a competitive price in the market for insulating materials. This result interested Sfeir because it is a product that allows the CO2 contained in the material to be captured and is a natural and environmentally friendly alternative.

“These panels are used as a thermal insulation material in homes, and given their versatile materiality, they could be used in other applications, such as doors and packaging,” said Sfeir. This is where the second potential impact of this technology appears. Currently, 99% of the insulation used in homes comes from fossil sources, such as expanded polystyrene, mineral wool, and glass wool, all with a high carbon footprint. Besides being competitive in price, UDT and Aislacor's alternative is of natural origin and offers a sustainable solution to the construction sector.

“Nowadays, in Chile, there are no natural alternatives for thermal insulation materials,” said Dr. Fuentealba. “We are working with a byproduct with a low commercial value. This lowers the cost, and it has a high availability, something that does not always happen when looking for natural alternatives that are either seasonal or scarce. In addition, its availability makes it easier to be a scalable product,” he added.

Given its outstanding characteristics, the eucalyptus bark panel won first place in CORMA's Madera 21 Competition in 2023, opening up great projections for the technology. “Productive activities that do not incorporate a sustainability approach are destroying our children's planet,”



ello se debe “considerar el aporte de valor de la solución técnica desarrollada en la UdeC y el aporte de las capacidades productivas y comerciales de la empresa licenciataria Asilacor, para generar un escenario de mutuo beneficio y una colaboración de largo plazo”.

El compromiso es mantener el trabajo colaborativo entre la empresa y la Universidad. El panel ya aprobó las pruebas que exige el MINVU, referidas a la conductividad térmica, acústica y resistencia al fuego, requeridos para poder ser utilizado en la industria de la construcción, con resultados igual o mejores comparado con los productos utilizados hoy.

Economía circular que reimpulsa la industria Aislacor avanza en la implementación y puesta en marcha de dos plantas industriales complementarias para la producción del panel aislante. La primera en Santa Juana y la segunda en las antiguas instalaciones de Bellavista Oveja Tomé, dando nueva vida a los edificios de las empresas textiles de la zona.

De esta forma, la tecnología de paneles de aislación térmica pondrá en el mercado un producto que espera ser utilizado en construcciones de entramado ligero, tabiquería de edificios y otras construcciones de madera, ofreciendo una solución sustentable, que incorpora aspectos de circularidad tan necesarios en estos tiempos, y respetuosa con el medio ambiente.

“Llega un momento en que hay temas que, como investigadores, ya no podemos intervenir. Sin embargo, seguimos trabajando con la empresa, dando todo el apoyo técnico que necesitan, para dar el respaldo científico, buscando nexos, dando ideas sobre nuevos usos y potenciales aplicaciones, que, por supuesto, no los podemos ver ahora, pero que se perfilan como proyectos a futuro” concluyó la Dra. Fuentealba..



Sfeir said at the event, adding, “We are betting on changing the way we produce and build, becoming more sustainable and cost-efficient.”

FROM THE LABORATORY TO THE MARKET

The new product reached a minimum viable prototype [MVP] development. For its launch to the market, it received Crea and Valida funds from Corfo, allowing the company to validate the product on an industrial scale and run tests with confidentiality from European partners. With these results, Sfeir and his partner Michel Esquerré created the spin-off Aislacor while the University of Concepción progressed with the patenting process. The result was a license agreement signed in 2023 between the company and the University.

“At this stage, the bridge between the company and the University is relevant as an articulator of the instruments that will allow bringing the solution to the market, concretizing innovation and its impact,” explains Andrea Catalán Lobo, Director of the Licensing and Transfer Office [OTL UdeC]. This unit leads the process of negotiating and formalizing the license agreement from UdeC. As Catalan clarifies, it must “consider the value contribution of the technical solution developed at UdeC and the contribution of the productive and commercial capacities of the licensee company Aislacor, to generate a scenario of mutual benefit and a long-term collaboration.”



The commitment is to maintain the collaborative work between the company and the University. The panel has already passed the tests required by the MINVU, referring to thermal conductivity, acoustics, and fire resistance, which are necessary for use in the construction industry, with equal or better results than today’s products.

A circular economy that reinvigorates the industry Aislacor is progressing in implementing and commissioning two complementary industrial plants to produce insulating panels. The first is in Santa Juana, and the second is in the old facilities of Bellavista Oveja Tomé, giving new life to the buildings of the textile companies in the area. In this way, the thermal insulation panel technology will put a product on the market that is expected to be used in light-framed constructions, building partitions, and other wooden constructions. This will provide a sustainable solution incorporating the necessary aspects of circularity while respecting the environment.

“There comes a time when there are issues that, as researchers, we can no longer intervene in. However, we continue to work with the company, providing all the technical support they need, providing scientific backing, looking for links, and offering ideas on new uses and potential applications, which, of course, we can’t see now, but that are shaping up as future projects,” concluded Dr. Fuentealba.

PROBIÓTICOS: PREVENIR ANTES QUE CURAR

PROBIOTICS: PREVENTION RATHER THAN A CURE

Con la licencia de sus probióticos contra el *Helicobacter pylori* a la empresa chilena Liva Company y a la italiana Sacco System, la investigadora Apolinaria García Cancino dice haber cumplido un sueño: llevar la ciencia al servicio de la sociedad.

Por: Soledad Toledo Cabrera lucabrer@udec.cl

Fotografías: Gentileza Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

*With the licensing of her probiotics against *Helicobacter pylori* to the Chilean company Liva Company and the Italian company Sacco System, the researcher Apolinaria García Cancino says she has fulfilled a dream: to bring science to the service of society.*

*By: Soledad Toledo Cabrera lucabrer@udec.cl
Photographs: Courtesy of the Office of the Vice-Rector for Research and Development*

Hace más de 20 años que la Dra. Apolinaria García Cancino dedica su investigación a un microorganismo, presente en casi el 70% de la población chilena. Su interés tiene dos causas: la bacteria que atrapó su atención es el *Helicobacter pylori*, responsable de una serie de patologías gástricas, incluido el cáncer de colon. Además, su alta presencia entre los chilenos es inusual, lo que la inspiró para buscar métodos para tratar la infección, y al mismo tiempo, prevenirla.

En esta búsqueda, la Dra. Apolinaria dio con una cepa de probiótico capaz de impedir que *Helicobacter* prospere en el estómago humano. En un estudio clínico, realizado

para evaluar la funcionalidad y efectividad de la cepa, se demostró que sólo el 2,7% de voluntarios que recibieron el probiótico resultaron infectados por *H. pylori*; en el grupo placebo, en cambio, la infección llegó al 34,2%. La investigación lograba así un resultado prometedor, al mostrar que el consumo de este probiótico reduce el riesgo de contraer el patógeno, con una eficacia de al menos un 92,1%.

Esto significa que, al fin, se podría evitar que cientos o miles de personas sufran patologías gástricas derivadas de la infección por esta bacteria. Pero ¿cómo llevar estos resultados desde el laboratorio, desde el

*For over 20 years, Dr. Apolinaria García Cancino has been focusing her research on a microorganism, found in almost 70% of the Chilean population. Her interest is twofold: the bacteria that caught her attention is *Helicobacter pylori*, responsible for several gastric pathologies, including colon cancer. In addition, its high presence among Chileans is unusual, which inspired her to look for methods to treat the infection, and at the same time, prevent it.*

*In this quest, Dr. Apolinaria found a probiotic strain capable of preventing *Helicobacter* from thriving in the human stomach. In a clinical study, conducted to evaluate the functionality and effectiveness of the strain, it was shown that only 2.7% of volunteers who received the probiotic were infected by *H. pylori*. On the other hand, in the*

mundo académico, a la sociedad que lo necesita?

TRANSFERIR EL CONOCIMIENTO

Con los resultados obtenidos, la Dra. García se acercó a la Oficina de Transferencia y Licenciamiento de la Universidad de Concepción, equipo que la acompañó desde los primeros estudios para proteger los resultados de investigación. Junto a ellos y con la colaboración de Hub Apta, comenzó a conversar con la empresa biotecnológica nacional Liva Company, quienes se interesaron en licenciar el nuevo producto.

"Apolinaria y su equipo de investigación son el ejemplo de perseverancia y enfoque a cumplir su propósito", comentó Andrea Catalán Lobos, directora ejecutiva de OTL UdeC. "El camino para alcanzar madurez en un resultado de I+D de esta naturaleza es lento, complejo y caro en países como el nuestro y solo un compromiso superior como el de impactar a la sociedad, un liderazgo como el de esta investigadora y el apoyo institucional permanente, permite llegar hasta este momento, que celebramos todos", agregó.

El trabajo minucioso de la investigadora y su equipo permitió estandarizar rápidamente el cultivo de la cepa, con lo que Liva

Company lanzó el producto al mercado en marzo de 2023. En pocos meses el producto agotó sus existencias. Catalina Garrido Rojas, cofundadora y directora técnica de la empresa, indicó: "Estamos muy contentos con este hito de transferencia tecnológica y de ser responsables de que el probiótico llegue al mercado nacional y regional".

En junio, el producto fue licenciado a la empresa italiana Sacco System, quienes comercializan el probiótico a sus mercados en Europa, Asia y Asia Pacífico. En septiembre, la empresa informó que se habían vendido en Alemania casi 40 toneladas del probiótico, impulsados por la política de esa nación de prevenir este tipo de enfermedades.

RECONOCIMIENTOS Y NUEVOS HORIZONTES

El trabajo constante de la Dra. García, quien dirige el laboratorio de Patogenicidad Bacteriana de la Universidad de Concepción, le ha significado importantes reconocimientos. Además de recibir el apoyo financiero de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo a través de distintos fondos concursables, fue destacada en los Premios Ciencia con Impacto 2022, en la categoría "Mujer en Transferencia Tecnoló-

placebo group, the infection reached 34.2%. The research thus achieved a promising result, showing that the consumption of this probiotic reduces the risk of contracting the pathogen, with an efficacy of at least 92.1%.

This means that, finally, hundreds or thousands of people could be prevented from suffering gastric pathologies derived from infection with these bacteria. But how do you take these laboratory results from the academic world to the society that needs them?

KNOWLEDGE TRANSFER

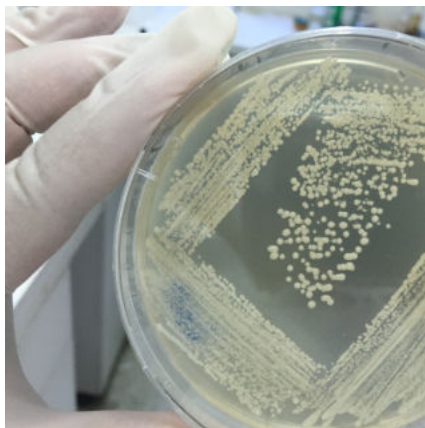
With the results, Dr. García approached the Transfer and Licensing Office of the University of Concepción, a team that accompanied her from the initial studies to protect the research results. Together with them and with the collaboration of the Apta Hub, she began to talk with the national biotechnology company, Liva Company, who became interested in licensing the new product.

"Apolinaria and her research team are the example of perseverance and focus to reach their goal", commented Andrea Catalán Lobos, executive director of OTL UdeC. "The path to reaching maturity in an R&D result of this nature is slow, complex, and expensive in countries like ours and only a greater commitment such as impacting society, leadership like that of this researcher, and permanent institutional support, allows us to reach this moment, which we all celebrate," she added. The meticulous work of the researcher and her team made it possible to quickly standardize the strain's cultivation, with which Liva Company launched the product on the market in March 2023. Within a few months the product sold out of stock. Catalina Garrido Rojas, co-founder and technical director of the company, said: "We are very pleased with this milestone of technological transfer and to be responsible for the probiotic reaching the national and regional market."

In June, the product was licensed to the Italian company Sacco System, who market the probiotic to their markets in Europe, Asia, and Asia Pacific. In September, the company reported that almost 40 tons of the probiotic had been sold in Germany, driven by that nation's policy of preventing such diseases.

ACKNOWLEDGMENTS AND NEW HORIZONS

The constant work of Dr. García, who leads the University of Concepción's Bacterial Pathogenicity



APOLINARIA GARCÍA



gica”, por liderar diversas tecnologías basadas en el estudio de patógenos gastrointestinales y probióticos.

“Es importante que el conocimiento no se quede en publicaciones, que las tenemos. Eso no era lo que yo soñaba. Lo que deseaba era ver que lo que he estudiado toda mi vida se convirtiera en un producto que pudiera servir a la sociedad”, señaló la investigadora al agradecer el Premio.

Su liderazgo y tenacidad también fue distinguido por en la XVI Ceremonia de Premiación Avonni, organizados por la fundación Foro Innovación, el Ministerio de

Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, El Mercurio y TVN. En la oportunidad, resultó ganadora junto a su equipo en las categorías Salud y Ciencia Roche y en Premio a la Mujer Innovadora 2022. En 2023, fue destacada como “Persona Innovadora” por el Comité de Innovación y Pymes de la Confederación de la Producción y el Comercio del Biobío [CPC Biobío].

La licencia de la cepa y los galardones no significan para la Dra. Apolinaria el fin de su carrera. Por el contrario, con la experiencia y conocimientos acumulados en el estudio de probióticos, ella y su equipo trabajan ahora en el combate de otra enfermedad

inflamatoria común: el acné. Enfocada una vez más en la prevención más que en el tratamiento, avanza en la formulación de un cosmético que aprovecha las propiedades probióticas de una cepa capaz de combatir a la bacteria Cutibacterium acnes, responsable de este padecimiento. Su iniciativa fue seleccionada por el programa Fill The Gap, del Hub APTA, con el objetivo de acelerar la negociación y comercialización de nuevas tecnologías.

laboratory, has led to important acknowledgments for her. In addition to receiving financial support from the National Research and Development Agency through several competitive funds, she received an award at the Science with Impact Awards 2022, in the category “Women in Technology Transfer”, for leading different technologies based on the study of gastrointestinal pathogens and probiotics.

“It is important that knowledge does not stay in publications, which we already have. That was not what I dreamed of. What I wanted was to see what I have studied all my life became a product that could serve society,” said the researcher when thanking for the Award.

Her leadership and tenacity were also distinguished at the XVI Avonni Award Ceremony, organized by the Innovation Forum Foundation, the Ministry of Science, Technology, Knowledge and Innovation, El Mercurio, and TVN. On the occasion, she was the winner together with her team in the Roche Health and Science categories and the 2022 Innovative Woman Award. In 2023, she was highlighted as an “Innovative Person” by the Innovation and SMEs Committee of the Biobío Production and Trade Confederation [CPC Biobío].

The license of the strain and the awards do not mean the end of her career for Dr. Apolinaria. On the contrary, with the experience and knowledge accumulated in the study of probiotics, she and

her team are now working on fighting against another common inflammatory disease: acne. Focused once again on prevention rather than treatment, she is making progress in the formulation of a cosmetic that takes advantage of the probiotic properties of a strain capable of fighting the Cutibacterium acnes bacteria, responsible for this condition. Her initiative was selected by the APTA Hub’s Fill The Gap program, to speed up the negotiation and commercialization of new technologies.

BUSCANDO EL AZUL PERFECTO

SEEKING THE PERFECT BLUE

Es poco común comer algo azul. La naturaleza, llena de colores, ofrece pocos pigmentos naturales en esos tonos; por otro lado, se busca que los procesos para la creación de nuevos colorantes sean sustentables. Dos desafíos que el Grupo Interdisciplinario de Biotecnología Marina (GIBMAR) tomó como reto para formar la spin off Coloris Biotech, y ofrecer una solución para la industria alimenticia.

Por: Soledad Toledo, periodista VRID UdeC / lucabrer@udec.cl
Imágenes: Agradecimientos a Coloris Biotech

It is unusual to eat something blue. Nature, full of colors, offers few natural pigments in those tones. On the other hand, the processes for creating new dyes need to be sustainable. These are two challenges that the Interdisciplinary Marine Biotechnology Group (GIBMAR) took as a challenge to form the spin-off Coloris Biotech and offer a solution for the food industry.

*By: Soledad Toledo, Journalist VRID UdeC / lucabrer@udec.cl
Images: Thanks to Coloris Biotech*

Lo primero que nos invita a consumir un alimento es su color. Preferimos la comida con tonos brillantes e intensos, pues sugiere frescura y calidad. Por esto, la industria tiene la necesidad de encontrar colorantes que hagan llamativos sus productos, optando durante años por colorantes sintéticos, que ofrecían ventajas frente a los tintes naturales, como bajos costos y resistencia a las temperaturas y pHs que se utilizan para pasteurizar los alimentos.

Sin embargo, colorantes artificiales, como el azul brillante, el rojo allura y el amarillo crepúsculo, han sido retirados y prohibidos en varios países, y hoy grandes empresas

han levantado desafíos internacionales buscando formulaciones para reemplazar estos aditivos por alternativas naturales, que sean además soluciones sustentables.

Y es que es todo un reto obtener colorantes azules naturales. “De ahí viene el dicho el que quiere celeste, que le cueste”, dice sonriendo el Dr. Jorge Dagnino Leone. “Es un pigmento muy costoso. Los faraones ya lo usaban, pero de lapislázuli, es decir, se obtenía de fuentes minerales”.

Durante su doctorado, Dagnino analizó las proteínas asociadas a los pigmentos de las algas rojas, en particular una proteína escasa:

The first thing that invites us to eat food is its color. We prefer food with bright and intense tones, as it suggests freshness and quality. For this reason, the industry needs to find dyes that make their products eye-catching. For years, it has opted for synthetic dyes, which have advantages over natural dyes, such as low costs and resistance to temperatures and pHs used to pasteurize food.

However, artificial dyes, such as bright blue, allura red, and twilight yellow, have been withdrawn and banned in several countries. Today, large companies have set international challenges to find formulations that replace these additives with natural alternatives, which are also sustainable solutions.



EL EQUIPO DE COLORIS BIOTECH ESTÁ INTEGRADO POR ANDREA DONOSO YOULTON (ING. EN BIOTECNOLOGÍA VEGETAL); JORGE DAGNINO LEONE (BIOQUÍMICO), CRISTIAN AGURTO MUÑOZ (BIÓLOGO MARINO) Y MURIEL SANDOVAL LATIF (ING. INDUSTRIAL).

THE COLORIS BIOTECH TEAM INCLUDES ANDREA DONOSO YOULTON (ING. EN BIOTECNOLOGÍA VEGETAL); JORGE DAGNINO LEONE (BIOQUÍMICO), CRISTIAN AGURTO MUÑOZ (BIÓLOGO MARINO) Y MURIEL SANDOVAL LATIF (ING. INDUSTRIAL).

la alofococianina. En el laboratorio logró aislarla y replicarla en bacterias, y así encontró una forma nueva para obtener tintes azules, rojos y su mezcla. “Las algas producen un pigmento azul, como un componente accesorio a la fotosíntesis. Entonces, si faltan colores azules naturales, y tenemos la capacidad de hacerlos, y podemos producirlos más rápido que las fuentes actuales, había que ver cómo aprovecharlo”.

El Dr. Dagnino se unió al Grupo Interdisciplinario de Biotecnología Marina (GIBMAR), dirigido por el Dr. Cristian Agurto Muñoz, académico de la Facultad de Farmacia y del Centro de Biotecnología de la Universidad

de Concepción. Este equipo ha avanzado en el desarrollo de varias tecnologías relacionadas con el uso de algas. “La tecnología de colorantes tiene varios años de desarrollo, y todavía estamos en ello”, explica el Dr. Agurto, pero aclara: “lo que queda por resolver ya no es el desafío tecnológico, sino que tiene que ver con el escalamiento industrial, con normas y regulaciones definidas en Chile y en el extranjero, y que tienen un tiempo de avance establecido”.

Para la siguiente etapa ya no bastaba el laboratorio, ¿cómo entonces dar el paso para llevar esta tecnología al mercado?

And it is quite a challenge to obtain natural blue dyes. “That’s where the saying comes from: the one who wants blue suffers the blues,” says Dr. Jorge Dagnino Leone, smiling. “It’s a costly pigment. The pharaohs used it but from lapis lazuli. It was obtained from mineral sources.”

During his PhD, Dagnino analyzed the proteins associated with red algae pigments, in particular a rare protein: allophycocyanin. In the laboratory, he isolated it and replicated it in bacteria, thus finding a new way to obtain blue and red dyes and their mixture. “Algae produce a blue pigment as an accessory component to photosynthesis. So, if natural blue colors are lacking, we can make them and produce them faster than current sources. We have to see how to take advantage of it.”

Dr. Dagnino joined the Interdisciplinary Marine Biotechnology Group (GIBMAR, in Spanish), led by Dr. Cristian Agurto Muñoz, an academic from the Faculty of Pharmacy and the Biotechnology Center of the University of Concepción. This team has progressed in developing several technologies related to the use of algae. “Dye technology has been in development for several years, and we are still working on it,” explains Dr. Agurto, but he clarifies: “What still needs to be solved is no longer the technological challenge, but rather an industrial scaling, with rules and regulations defined in Chile and abroad, and that have an established time for progress.”

The laboratory was no longer enough for the next stage, so how should we proceed to bring this technology to market?

APOSTAR POR ROMPER ESQUEMAS

Esta innovación implica un cambio en el paradigma de cómo se fabrican los colorantes. Muriel Sandoval Latif, gestora de la Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL UdeC), relata: “Cuesta que una empresa asuma el riesgo de tomar una tecnología que está en un nivel piloto o de laboratorio, y que se quiera hacer todo el recorrido hasta llegar al mercado. Así es que le sugerí al profesor Agurto que formara una spinoff para que ellos mismos pudieran madurarla y escalarla, porque tienen las capacidades para hacerlo”.

BETTING ON GROUNDBREAKING RESULTS

This innovation implies a change in the paradigm of how dyes are manufactured. Muriel Sandoval Latif, Manager of the Transfer and Licensing Office (OTL UdeC), says: “It is difficult for a company to assume the risk of taking on a technology that is at a pilot or laboratory stage, and that they want to do the whole journey to reach the market. So, I suggested that Professor Agurto form a spinoff so that they could mature and scale it themselves because they can do so.”

Dr. Agurto explains the progress towards this new stage: “A crucial element to dare to do this is to be convinced that these technologies have a value



El Dr. Agurto explica el avance hacia esta nueva etapa: “Un elemento crucial para atrevernos es tener la convicción de que estas tecnologías tienen un valor, un impacto económico y social. Son desarrollos que están respaldados por proyectos de investigación, que han ido madurando y que hoy vemos que solucionan un problema real”.

Otro elemento es el apoyo de la Universidad de Concepción que, a partir de 2019 con el Reglamento de Empresas de Base Tecnológica, da impulso a este tipo de emprendimientos basados en tecnologías desarrolladas por académicas y académicos UdeC. Y, apunta Agurto, otra clave es el espíritu que comparte el equipo: “Hay un denominador común en nosotros, que tiene que ver con asumir el riesgo y avanzar, esto es esencial para tomar este tipo de decisiones”.

Así, el 2022 nace Coloris Biotech. Esto les permitió postular a proyectos como el Start Up Ciencia y Semilla Corfo. “Con estos fondos, avanzamos de un TRL* 2 al 5, resolviendo varios desafíos técnicos, y por otro lado también hemos avanzado en el tema comercial y normativo, siguiendo estos tres caminos para no irnos quedando en ningún ámbito”, comenta Muriel.

En 2024 se adjudicaron un nuevo Start Up Ciencia, que permitirá escalar volúmenes de producción, optimizar costos, lograr que el colorante sea rentable. “Sabemos que resulta, lo que buscamos es que sea un color más intenso, mejorar su formulación. Estamos trabajando con personas del área de alimentos, para ofrecer un color azul que pueda usarse en cócteles con alcohol, bebidas isotónicas y aguas funcionales”.

Es un largo camino, en donde las y los académicos detrás de Coloris han aprendido que es necesario sintonizar con las necesidades reales de las empresas para que las tecnologías puedan ser adoptadas. Una ruta que el Dr. Agurto sintetiza: “Soñar, crear, perseverar, tener un propósito y lograr un desarrollo estratégico”.



and an economic and social impact. Maturing research projects support these developments; today, we see that they solve a real problem.”

Another element is the support of the University of Concepción, which, starting in 2019 with the Regulation of Technology-Based Companies, gives impetus to this type of venture based on technologies developed by UdeC academics and academics. Agurto points out that another key is the team's spirit: “There is a common denominator in us, which has to do with taking the risk and moving forward; this is essential to make these types of decisions.”

Thus, Coloris Biotech was created in 2022. It allowed them to apply for projects like the Start-Up Ciencia and Semilla Corfo. “With these funds, we advanced from a TRL 2 to 5, solving several technical challenges, and on the other hand, we have also made progress in the commercial and regulatory area, following these three paths so as not to fall behind in any area,” says Muriel.*

In 2024, they were awarded a new Start-Up Ciencia fund, allowing them to scale production volumes, optimize costs, and make the dye profitable. “We know that it works; what we are looking for is to make it a more intense color and improve its formulation. We are working with people from the food area to offer a blue color for alcoholic cocktails, isotonic drinks, and functional waters.”

It is a long road, but the team behind Coloris have learned that it is necessary to tune in to companies' real needs so that technologies can be adopted. Dr. Agurto summarizes this route as “Dream, create, persevere, have a purpose, and achieve strategic development.”

**TRL: “Technological Readiness Level”, o nivel de madurez tecnológica, es un concepto desarrollado por la NASA para identificar el estado de avance de una tecnología, utilizando una escala de 1 a 9, que va desde los principios básicos y conceptuales hasta la implementación en condiciones reales de la nueva tecnología.*

**TRL: “Technological Readiness Level” is a concept developed by NASA to identify the state of advancement of technology, using a scale from 1 to 9, ranging from basic and conceptual principles to the implementation of the new technology in real conditions.*

¿Qué dice la ciencia?

MACHINE LEARNING

MACHINE LEARNING

Experto: Dr. Julio Godoy Del Campo
Departamento de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación, Facultad de Ingeniería

Expert: Dr. Julio Godoy Del Campo
Department of Computer Engineering and Computer Science, Faculty of Engineering



¿QUÉ ES EL MACHINE LEARNING?

Machine Learning es una área de la inteligencia artificial que describe un conjunto de programas computacionales cuyo comportamiento no está completamente predeterminado, sino que lo aprende a partir de datos para crear modelos de machine learning. Estos modelos pueden ser aplicados a tareas como predicción de variables de interés, detección de patrones y relaciones entre los datos, control autónomo y otras. Los métodos de machine learning se dividen, a grandes rasgos, en: supervisado, no supervisado y por refuerzo, y su aplicabilidad depende de las características de los datos disponibles.

¿EN QUÉ ÁREAS SE PUEDE UTILIZAR Y QUÉ BENEFICIOS TRAE ASOCIADOS?

Se puede utilizar en todas las áreas en las que se generan y/o procesan datos, especialmente grandes cantidades de datos que pueden esconder patrones y relaciones. Por ejemplo, se utiliza en salud para detectar condiciones a partir de

WHAT IS MACHINE LEARNING?

Machine learning is an area of artificial intelligence that describes a set of computer programs whose behavior is not entirely predetermined, but instead learns from data to create machine learning models. These models can be applied to tasks such as predicting variables of interest, detecting patterns and relationships between data, and autonomous control. Machine learning methods are broadly divided into supervised, unsupervised, and reinforcement, and their applicability depends on the characteristics of the available data.

WHAT ARE THE MAIN AREAS WHERE IT CAN BE USED, AND WHAT BENEFITS DOES IT BRING?

It can be used in all areas where data is generated and/or processed, especially vast amounts of data that can hide patterns and relationships. For example, it is used in health to detect conditions from

imágenes radiológicas; en transporte, permitiendo a vehículos navegar de manera autónoma; en educación, para apoyar y personalizar el trabajo docente. Tiene un gran potencial para mejorar nuestras capacidades y calidad de vida, simplificando nuestro día a día automatizando tareas rutinarias y ayudando a resolver problemas globales como el cambio climático.

¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES MITOS CON RESPECTO A ESTA HERRAMIENTA?

Uno de los prejuicios más frecuentes es que nos quitará nuestros trabajos. Si bien hay un impacto en el mercado laboral por la automatización que conlleva la aplicación de machine learning, es más un problema de políticas laborales que un tema técnico. Hay personas [y científicos] que creen que habrá un modelo de machine learning que adquirirá conciencia y/o que adoptará acciones en contra de la humanidad. No creo que esto ocurra, lo veo como una herramienta más que ha creado la humanidad y su uso positivo o negativo depende finalmente de los seres humanos detrás de su desarrollo y aplicación.

radiological images, in transport to allow vehicles to navigate autonomously, and in education to support and personalize teaching work. It has excellent potential to improve our abilities and quality of life, simplify our day-to-day lives by automating routine tasks, and help solve global problems such as climate change.

WHAT ARE THE MAIN MYTHS REGARDING THIS TOOL?

One of the most common prejudices is that it will take away our jobs. Although automation impacts the labor market due to the application of machine learning, it is more of a labor policy than a technical issue. Some people [and scientists] believe that a machine-learning model will acquire consciousness and/or take action against humanity. I don't think this will happen. I see it as just another tool that humanity has created, and its positive or negative use ultimately depends on the human beings behind its development and application.

MIEL: DULCE INDICADOR DE SALUD AMBIENTAL

HONEY: SWEET INDICATOR OF ENVIRONMENTAL HEALTH

Una adecuada caracterización de este producto puede entregar luces sobre cómo cuidar nuestro entorno en contexto de cambio climático.

Por: Iván Tobar, periodista VRID UdeC / ivtobar@udec.cl
Fotografías: Cortesía del proyecto

Appropriately characterizing this product can shed light on how to take care of our environment in the context of climate change.

*By: Iván Tobar, journalist VRID UdeC
ivtobar@udec.cl*

Photographs: courtesy of the project

El Grupo de Estudios Silvoecológicos en Bosques Naturales y Exóticos (GESE) investiga de forma multidisciplinaria los servicios ecosistémicos de los bosques, tanto madereros como no madereros, en Chile y en el extranjero. Uno de sus objetos de estudio ha sido la especie nativa arbórea quillay (Quillaja saponaria Molina) y su relación con el medio.

Los resultados de este equipo, asentado en el Campus Los Ángeles de la Universidad de Concepción, son destacados por el Dr. Mauricio Rondanelli Reyes, quien explica: "Hemos estudiado cinco temporadas de producción de miel de quillay en la plantación más grande de esta especie que existe

en Chile, ubicada en Yumbel; en tres de ellas [2020, 2022 y 2023] Apis melífera produjo miel monofloral de quillay, pero en 2021 fue multifloral, con predominancia de otras especies como la zarzamora y el madroño que son más resistentes a la sequía. Efectivamente, ese año la temporada de floración del quillay enfrentó un período en extremo seco, lo que produjo que no floreciera lo suficiente, disminuyendo la disponibilidad de este alimento, en néctar y polen, para la abeja melífera la cual tuvo que recurrir a otras fuentes florales".

El equipo de investigadores espera aumentar la capacidad de respuesta al conteo de

The Silvo-ecological Studies Group in Natural and Exotic Forests (GESE) conducts multidisciplinary research on the ecosystem services of both timber and non-timber forests in Chile and abroad. One of its objects of study has been the native tree species quillay (Quillaja saponaria Molina) and its relationship with the environment.

The results of this team, based at the Los Angeles Campus of the University of Concepción, are highlighted by Dr. Mauricio Rondanelli Reyes, who explains: "We have studied five seasons of quillay honey production in the largest plantation of this species in Chile, located in Yumbel. In three of them [2020, 2022, and 2023], the Apis melífera produced monofloral quillay honey. However, in 2021, it was multifloral, with a predominance of other species, such as blackberry and the

las muestras de polen y miel, lo que conlleva muchas horas de trabajo bajo microscopio óptico convencional. Por ello, desde 2021 y gracias a la adjudicación de un Fondef IDeA, liderado por el Dr. Juan Pablo Staforelli, se ha producido una asociatividad con investigadores de las facultades de Ciencias Físicas y Matemáticas e Ingeniería UdeC y de la U. San Sebastián con el Dr. Pablo Coelho. Se busca así “desarrollar mejoras a este tipo de análisis a través de un software especializado para microscopía, implementado con inteligencia artificial. Estamos a la espera de poder adjudicar un nuevo Fondef sobre esta temática, en 2024”, detalla Rondanelli.

TRANSFIRIENDO EL CONOCIMIENTO

Todo esto se desarrolla en el fundo ‘El Corderito’ de la comuna de Yumbel, provincia del Biobío, de propiedad de la empresa Colbún, donde la producción de miel tiene una relevancia económica potencialmente alta. El Dr. Rondanelli, también Jefe del Laboratorio de Palinología y Ecología Vegetal, explicó que “quizás el objetivo específico más importante en los proyectos ejecutados es ser capaz de transferir toda esta información de resultados científicos de especialidad a la comunidad local de la zona, a apicultores y

strawberry, which are more drought-resistant. Indeed, that year, the quillay's flowering season faced an extremely dry period, which caused it not to bloom enough, decreasing the availability of nectar and pollen. Hence, the honey bee had to resort to other floral sources.”

The team of researchers hopes to increase the responsiveness to pollen count and honey samples, which involves many hours of work under a conventional optical microscope. Therefore, since 2021 and thanks to the award of a Fondef IDeA, led by Dr. Juan Pablo Staforelli, there has been an association between researchers from the Faculties of Physical and Mathematical Sciences and Engineering UdeC and the U. San Sebastian with Dr. Pablo Coelho. The aim is to “develop improvements to this type of analysis through specialized microscopy software, implemented with artificial intelligence. We are waiting to be able to award a new Fondef on this subject in 2024,” Rondanelli details.

TRANSFERRING KNOWLEDGE

All this has taken place at the ‘El Corderito’ farm in the commune of Yumbel, Biobío province, owned by the Colbún company, where honey production has a potentially high economic relevance. Dr. Rondanelli, also Head of the Laboratory of Palynology and Plant Ecology, explained that “perhaps the most important specific objective in the projects is to transfer all this specialty scientific information to the area’s local community, to beekeepers, but also the community in general, in layman’s terms, so that they can use these data, understanding that with it they substantially improve their activity.”



apicultoras, pero también a la comunidad en general, con un lenguaje comprensible, para que puedan disponer de estos datos entendiendo que con ello mejoran sustancialmente el desarrollo de su actividad”.

La miel producida en nuestro país, en especial aquella proveniente de flora nativa y endémica, además de tener demostradas propiedades nutricionales también es muy bien recibida en los mercados gourmet internacionales, por lo que este proyecto, detalla el investigador, “robustece la producción local al favorecer un producto certificado en cuanto a su contenido floral, lo que, evidentemente nos da garantía de autenticidad y de origen, sobre todo, hoy en día, en que el tema de la inocuidad alimentaria resulta gravitante en función de las consecuencias del cambio climático, con la escasez de recursos y con la lamentable alteración de los productos”.

EXPORTACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Rondanelli y los académicos del Departamento de Ciencias y Tecnología Vegetal, Fabián Milla Araneda, Eduardo Navarrete Espinoza y Pablo Novoa Barra, apuntan a que desde un punto de vista global, este

estudio contribuye a demostrar la función de los ecosistemas naturales en el contexto del cambio climático. “Las masas boscosas en este caso ayudan a recuperar los ambientes, por ejemplo, a través del secuestro de CO₂ o favoreciendo la restitución de un sistema hídrico más sustentable, sobre todo en ecosistemas tan sensibles como es el secano interior del centro sur de Chile”.

Los desafíos son globales y el conocimiento producido en Chile puede ser trasladado y aplicado en otras latitudes y viceversa. En este caso, el GESE mantiene, por ejemplo, colaboraciones con colegas de Centroamérica. “Muchos otros países tienen especies nativas de aptitud melífera que contribuyen a su producción nacional y, por eso, nosotros llevamos el año pasado nuestros resultados –preliminares, pero bastante avanzados- al Congreso Nacional Forestal en Guatemala”.

“Con colegas” de República Dominicana, detalla Rondanelli, “ya llevamos varios años manteniendo contacto y trabajo mancomunado en aspectos silvícolas, con convenio de cooperación entre universidades incluido, con especies bien interesantes como el cacao, por ejemplo”

The honey produced in our country, especially from native and endemic flora, apart from having proven nutritional properties, is also very well received in international gourmet markets. Thus, this project, the researcher mentions, “strengthens local production by supporting a product certified in terms of its floral content, which gives us a guarantee of authenticity and origin, especially today, when the issue of food safety is gravitating depending on the consequences of climate change, with the scarcity of resources and with the unfortunate alteration of products.”

EXPORTING KNOWLEDGE

Rondanelli and the academic staff from the Department of Plant Sciences and Technology, Fabián Milla Araneda, Eduardo Navarrete Espinoza, and Pablo Novoa Barra, point out that from a global point of view, this study contributes to demonstrating the role of natural ecosystems in the context of climate change. “The wooded masses, in this case, help recover the environments, for example, through the sequestration of CO₂ or favoring the restitution of a more sustainable water system, especially in such sensitive ecosystems as the inland rainforest of south-central Chile.”

The challenges are global, and the knowledge produced in Chile can be transferred and applied to other latitudes and vice versa. In this case, the GESE maintains, for example, collaborations with colleagues from Central America. “Many other countries have native honey species that contribute to their national production and, for that reason, we took our results – preliminary, but quite advanced - to the National Forestry Congress in Guatemala last year.”

“With colleagues” from the Dominican Republic, Rondanelli mentions, “We have already been maintaining contact and working together in forestry aspects for several years, with a cooperation agreement between universities included, with fascinating species such as cocoa, for example.”



OBSERVACION MICROSCOPICA DE POLEN



POLEN DE QUILLAY



Red de Gestores Tecnológicos reconoció el trabajo de OTL UdeC

Durante la séptima edición de los Premios de la RedGT, la UdeC fue destacada en dos de las cinco categorías: "Gestor Tecnológico", premio otorgado a Claudio Rojas González, y "Oficina de Transferencia Tecnológica", que fue recibido por la Directora Ejecutiva de OTL UdeC, Andrea Catalán Lobos. La instancia busca visibilizar la labor efectuada por los distintos actores del ecosistema de innovación nacional para promover la transferencia como un catalizador del impacto de la actividad científico-tecnológica en el desarrollo nacional. El evento se efectuó en el marco de la cena conmemorativa de la Red de Gestores Tecnológicos de Chile (RedGT), corporación que cumplió 10 años en 2023. La actividad fue encabezada por la ministra de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Aisén Etcheverry Escudero, la directora de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), Alejandra Pizarro Guerrero y la directora del Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), Loreto Bresky Ruiz.

The Technology Promoters Network (Red de Gestores Tecnológicos) recognized the work of OTL UdeC

During the 7th edition of the RedGT Awards, UdeC was recognized in two of the five categories: "Technological Agent," an award given to Claudio Rojas González, and "Technology Transfer Office," which was received by the Executive Director of OTL UdeC, Andrea Catalán Lobos. The event seeks to highlight the work carried out by different members of the national innovation ecosystem to promote transfer as a catalyst for the impact of scientific and technological activity on national development. The event was held within the framework of the commemorative dinner of the Network of Technological Promoters of Chile (RedGT), a corporation that turned 10 years old in 2023. The activity was headed by the Minister of Science, Technology, Knowledge, and Innovation, Aisén Etcheverry Escudero, the Director of the National Agency for Research and Development (ANID), Alejandra Pizarro Guerrero, and the Director of the National Institute of Industrial Property (INAPI), Loreto Bresky Ruiz.

Trece investigadores UdeC destacan en el Ranking Research 2023

En la medición, la Universidad de Concepción se posiciona en el primer lugar nacional en tres áreas del conocimiento: Matemáticas, Ciencias Ambientales e Ingeniería Electrónica y Eléctrica, mientras Ecología y Evolución, además de Ciencias de la Tierra son las otras áreas destacadas.

- Los 13 académicos y académica reconocidos en este ranking son:
- ▲ Raimund Bürger y Gabriel Gatica Pérez [F. Ciencias Físicas y Matemáticas]
 - ▲ Carina Lange, Osvaldo Ulloa Quijada, Rubén Escribano Veloso, Lohengrín Cavieres [F. Ciencias Naturales y Oceanográficas]
 - ▲ Roberto Urrutia Pérez, Cristian Vargas Gálvez, Ricardo Barra Ríos [F. Ciencias Ambientales]
 - ▲ Luis Morán Tamayo, José Espinoza Castro, Rubén Peña Guíñez [F. Ingeniería]
 - ▲ Aníbal Pauchard Cortés [F. Ciencias Forestales]

Thirteen UdeC researchers acknowledged in the Research 2023 Ranking

The University of Concepción ranked top nationally in three areas of knowledge: Mathematics, Environmental Sciences, and Electronic and Electrical Engineering. Ecology and Evolution, and Earth Sciences also stood out.

- The 13 academics recognized in this ranking are:*
- Raimund Bürger and Gabriel Gatica Pérez [Physical and Mathematical Sciences F.]
 - Carina Lange, Osvaldo Ulloa Quijada, Rubén Escribano Veloso, Lohengrín Cavieres [Natural and Oceanographic Sciences F.]
 - Roberto Urrutia Pérez, Cristian Vargas Gálvez, Ricardo Barra Ríos [Environmental Sciences F.]
 - Luis Morán Tamayo, José Espinoza Castro, Rubén Peña Guíñez [Engineering F.]
 - Aníbal Pauchard Cortés [Forestry Sciences F.]

CONECTADOS A TRAVÉS DEL PATRIMONIO ORIGINARIO

CONNECTED THROUGH INDIGENOUS HERITAGE

El académico y cineasta mapuche Francisco Huichaqueo realizó una estadía en la Brown University de Estados Unidos, en la que reflexiona sobre el arte contemporáneo y el uso y agencia del legado de los pueblos originarios, planteando una pregunta vigente en Chile y el mundo ¿quién comanda el patrimonio indígena?

Por: Iván Tobar, periodista VRID UdeC / ivtobar@udec.cl
Fotografías: Gentileza proyecto

The Mapuche professor and filmmaker Francisco Huichaqueo, while on a teaching fellowship at Brown University, in the United States, reflects on contemporary art and the use and agency of the legacy of indigenous peoples, posing a topical question for Chile and the world: Who controls indigenous heritage?

By: Iván Tobar, journalist VRID UdeC
ivtobar@udec.cl
Photographs: : courtesy of the project

Francisco Huichaqueo Pérez se define así mismo como “mapuche cineasta”. El académico del Departamento de Artes Plásticas de la Facultad de Humanidades y Arte UdeC cuenta con una prolífica carrera de producción fílmica en torno a la cultura originaria del Wallmapu, cuyas obras han sido presentadas y destacadas en festivales y espacios como el Museo del Indio Americano en Washington (2014), Bienal de Berlín [2020] el Museo Reina Sofía de Madrid (2021), Bienal de la Habana [2022] entre muchos otros.

Su trabajo más reciente es ‘Trig metawe kura’ [‘Cántaro de Piedra Roto’] [2022],

iniciativa cofinanciada con recursos del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio y el fondo Creación Artística, financiamiento interno administrado por la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la UdeC. Esta obra, expuesta en Santiago en el Centro de Extensión Palacio Pereira, busca exponer la pregunta sobre el legado del patrimonio indígena. “Repasemos un poco en la historia, no tan lejana, de la avanzada colonial, donde una cultura dominante somete a la otra dejando un pasado con una herida abierta, rota y trizada”, señala Huichaqueo. “En ese contexto nace en parte esta investigación sobre la trizadura social y cultural que vivenciamos

Francisco Huichaqueo Pérez defines himself as a “Mapuche filmmaker”. The Professor from the Department of Plastic Arts of the Faculty of Humanities and Art at UdeC has had a prolific career in film production on the indigenous culture of the Wallmapu. His works have been presented and featured in festivals and spaces such as the National Museum of the American Indian in Washington [2014], the Berlin Biennale [2020], the Queen Sofía National Museum Art Centre in Madrid [2021], and the Havana Biennial [2022], among many others.

His most recent work, ‘Trig metawe kura’ [‘Broken Stone Pitcher’] [2022], is an initiative co-financed with resources from the Ministry of Culture, Art, and Heritage and the Artistic Creation fund, along with internal financing administered by the

los pueblos preexistentes hasta el día de hoy”, explica.

PATRIMONIOS DEL MUNDO

Luego de esta exhibición, el artista realizó una gira por diversas instituciones de Estados Unidos, entre las que destaca la Brown University, una de las integrantes de la prestigiosa Ivy League. La invitación nació de la académica Macarena Gómez-Barris, quien en su libro “The Extractive Zone: Social Ecologies and Decolonial Perspectives” escribe un capítulo en torno a la obra fílmica “Mencer” que aborda la problemática y ruptura en territorio ancestral y chileno por la presión del monocultivo no regulado.

Huichaqueo comenta que la investigadora aborda de manera crítica las consecuencias de las actividades extractivas no reguladas por los estados no sólo en Chile, sino en países del cono sur. “Esta problemática es la que me mueve a crear obras fílmicas que la abordan y exponen, desde el territorio mismo, concluyendo no sólo en el género documental, sino que también en exhibiciones que abordan el patrimonio indígena que, por defecto, es afectado su desarrollo en sus comunidades por empresas extractivas que no presentan interés por su resguardo, me refiero a espacios de alta significación cultural espiritual, por ejemplo,

cementerios u otros espacios importantes, donde habita el bosque y la inter especie”.

El profesor tuvo la oportunidad de dictar junto a su colega en Brown y luego, fue invitado por la curadora general de cine indígena del Smithsonian Institute para presentar su obra en el Museo del Indio Americano en Washington. Su estancia coincidió con el desmontaje de la exposición mapuche que fue exhibida durante 19 años en el mencionado museo, por lo que “pude participar y hacer el retiro ceremonial de las piezas de la exposición; agradezco la coincidencia de mi paso por Washington en esos días, me invitaron y lo hice con un gran honor”, destaca.

En la University of Connecticut, el Prof. Huichaqueo dictó una conferencia a académicos especializados en antropología médica, porque justamente estaban leyendo como literatura de aprendizaje el libro de Macarena Gómez-Barris. Por otra parte, el académico hace algún tiempo participó en la coescritura de un libro editado por Elena Shtromberg, académica The University of Utah, y Glenn Phillips, curadora de GETTY INSTITUD sobre video arte en Latinoamérica, cuyo lanzamiento se realizó en la College Art Association Book and Trade Fair, en Nueva York, y Huichaqueo también pudo participar, en el contexto de esta gira por EE.UU.

Vice-Rectoría of Research and Development of UdeC. This work, which is exhibited in Santiago at the Palacio Pereira Continuing Education Center, seeks to raise the question about the legacy of indigenous heritage. “Let’s review a little about a not-so-distant history of a colonial outpost, where one dominant culture subjugates the other leaving a past with an open, broken, torn-apart wound,” says Huichaqueo. “In that context, this research partly arose from the social and cultural fragmentation that indigenous peoples have experienced to this day,” he explains.

WORLD HERITAGE SITES

After this exhibition, the artist toured several institutions in the United States, including Brown University, one of the members of the prestigious Ivy League. The invitation came from Professor Macarena Gómez-Barris, who in her book “The Extractive Zone: Social Ecologies and Decolonial Perspectives” writes a chapter about the film “Mencer”, which addresses the issue and rupture in ancestral and Chilean territory due to the pressure of the unregulated monoculture.

Huichaqueo comments that the researcher critically addresses the consequences of extractive activities not regulated by the states not only in Chile, but also in countries of the Southern Cone. “This issue is what moves me to create films that address and expose it, from the territory itself, concluding not only in the documentary genre but also in exhibitions that address indigenous heritage whose development, by default, is affected in their communities by extractive companies that do not show interest in its protection. I mean spaces of great spiritual and cultural meaning, for





Francisco Huichaqueo destaca los resultados de su viaje. “Siempre es interesante ver cómo se hacen las cosas en otros lugares, adquirir otras bibliografías, otras formas de trabajar y dinámicas en otras partes del mundo, en otras universidades, que puedes aplicar en tu propia investigación y clases con diversas dinámicas, y desde el punto de vista de propio trabajo creativo, el transitar es un buen mecanismo, empatizar, conocer otras realidades”.

example, cemeteries or other important spaces, where the forest and inter-species inhabit”.

The professor had the opportunity to teach with his colleague at Brown and later was invited by the curator general of indigenous cinema of the Smithsonian Institute to present his work at the National Museum of the American Indian in Washington. His stay coincided with the disassembly of the Mapuche exhibition, which had been open for 19 years in the aforementioned museum. “I was able to take part and perform the ceremonial disassembly of the exhibition’s pieces. I am grateful that I was in Washington in those days, that they invited me, it was a great honor,” he mentions.

At the University of Connecticut, Professor Huichaqueo gave a lecture to academic staff specialized in medical anthropology, since they were reading Macarena Gómez-Barris’ book as learning literature. Some time ago, the academic also took part in the co-writing of a book edited by Elena Shtromberg, a professor at The University of Utah, and Glenn Phillips, curator of the GETTY INSTITUTE, on video art in Latin America, whose launch was held at the College Art Association Book and Trade Fair, in New York, which Huichaqueo was also able to take part in, in the context of this U.S. tour.

Francisco Huichaqueo underscores the results of his trip. “It is always interesting to see how things are done in other places, to acquire other bibliographies, other ways of working and dynamics in other parts of the world, in other universities, which you can apply to your own research and classes with different dynamics. From the point of view of one’s creative work, traveling is a good mechanism to empathize, and get to know other realities.”



MÁS INFORMACIÓN
MORE INFORMATION AT





SÚPER HÉROES DEL MAR

SUPERHEROES OF THE SEA

Super Martín junto a Iron Foca, Kevin el Cangrejo Mutante, Laika, Súper Copito, Super Dog, Super Miguel o Aurelia la Medusa son parte de una legión de superhéroes cuyo objetivo es salvar el océano. Estos personajes son algunas de las creaciones de los niños, niñas y jóvenes que participaron en “Viñetas Submarinas”.

Por: Celeste Burgos, Encargada de Comunicaciones Centro de Investigación Oceanográfica COPAS Coastal / celestebadal@gmail.com
Imágenes: gentileza COPAS Coastal

Super Martín, along with Iron Seal, Kevin the Mutant Crab, Laika, Super Copito, Super Dog, Super Miguel, or Aurelia the Medusa, are part of a legion of superheroes aiming to save the ocean. These characters are some of the creations of the children and young people who participated in “Underwater Comic Strips.”

*By: Celeste Burgos, Head of Communications - COPAS Coastal Oceanographic Research Center / celestebadal@gmail.com
Images: Courtesy of COPAS Coastal*

“Viñetas Submarinas”, es el nombre del libro compilatorio y del taller de comics que permitió a niñas, niños y jóvenes aprender no sólo sobre la biodiversidad marina, sino que también la importancia del océano, los principales peligros que lo amenazan y cómo contribuir a su protección. Según cuenta Eladio Lagos (más conocido como Yayo), dibujante y creador de cómics que estuvo a cargo del taller, combinar la enseñanza de estas temáticas con la del diseño de historietas fue una experiencia única y entretenida. Cabe destacar que este es el 4° libro publicado en el marco del taller de comic “Conectados con el Comic”, que lleva a cabo el artista bajo el alero de la

Oficina de Infancia de la I. Municipalidad de Talcahuano.

Respecto a los aprendizajes que este taller dejó para sus participantes, Yayo cree que “la enseñanza más valiosa es haber tomado conciencia sobre lo que significa la existencia del océano. Conocer todo lo que abarca, cuántas especies existen, la influencia que ha tenido en la mitología, además de conocer cuáles son las mayores amenazas que enfrenta en cuanto a la contaminación, ha sido primordial para que los y las participantes del taller pudieran canalizar toda esa información al momento de crear los espectaculares cómics que componen el libro”, concluye.

“Underwater Comic Strips” is a compilation book and comics workshop that allowed children and young people to learn about marine biodiversity, the importance of the ocean, the main dangers that threaten it, and how to contribute to its protection. According to Eladio Lagos (better known as Yayo), a cartoonist and comic creator who ran the workshop, combining the teaching of these topics with that of comic book design was a unique and entertaining experience. It should be noted that this is the fourth book published within the framework of the “Connected with the Comic” comic workshop, which the artist runs through the Children’s Office of the Municipality of Talcahuano.

Regarding the lessons this workshop left for its participants, Yayo believes that “the most valuable



Estos temas que menciona Yayo fueron abordados a través de distintas formas, entre las que se encuentran las charlas conducidas por Paúl Gómez-Canchong: "Mil y una historias del mar", "La estrategia del colibrí" y "Monstruos Marinos". La primera se refirió principalmente a qué es el mar y su importancia para la gente, mientras que la segunda se centró en qué cosas pueden hacerse para ayudar a su conservación. La última, por su parte, abordó cómo el océano ha influenciado la mitología y la diversidad marina que esconde bajo su superficie, a fin de que los participantes del taller encontrarán una fuente de inspiración para crear sus propios personajes.

CIENCIA DE CONTRABANDO

Respecto a la importancia de este proceso, Paúl comenta que para las y los participantes, "hacer su propio cómic se traduce en su propio 'hacer algo', ya que les permite no sólo quedarse escuchando los problemas del océano, sino que también proponer una solución", lo cual, afirma, también se relaciona con el manejo de la ecoansiedad, un tema que desde el principio se preocuparon de manejar en el taller. "Estamos contando de muchos problemas del océano, no nos podíamos quedar con esa imagen, era necesario que la imagen final fuera de que

lesson is to become aware of what the ocean's existence means. Knowing everything it covers, how many species there are, and the influence it has had on mythology, in addition to knowing what the greatest threats it faces in terms of pollution are, has been essential for the workshop participants to channel all that information when creating the spectacular comics that make up the book," he concludes.

These topics mentioned by Yayo were addressed in different ways, among which are the talks conducted by Paúl Gómez-Canchong: "A Thousand and One Stories of the Sea," "The Hummingbird's Strategy," and "Sea Monsters." The first one mainly referred to what the sea is and its importance for people, while the second focused on what can be done to help its conservation. On the other hand, the last one addressed how the ocean has influenced mythology and the marine diversity that hides under its surface so that the workshop participants could find inspiration for their characters.

CONTRABAND SCIENCE

Paúl, regarding the importance of this process, comments that for the participants, "making their comic translates into their own 'doing something' since it allows them not only to listen to the ocean's problems, but also to propose a solution." He says this is also related to eco-anxiety management, a topic they had been concerned about in the workshop from the beginning. "We are telling them about many problems in the ocean. We could not stay with that image; the final image needed to be one where every person could contribute their two cents. Many topics are



todas y cada una de las personas puede aportar su granito de arena. Muchos temas no son fáciles de tratar, y es por eso que hacemos lo que Diego Golombek, divulgador científico argentino, denomina Ciencia de Contrabando, meter la ciencia en la vida cotidiana; en muchos casos se debe buscar clandestinamente incorporar los temas de ciencia en actividades que sean del gusto de nuestro público objetivo”.

En este caso, quienes participan en el taller comparten los hobbies de dibujar y de los comics. El enfoque en el taller fue siempre entregarles elementos para crear sus propias historias gráficas inspiradas en lo que se les enseñó del océano, sus problemas y posibles soluciones y el resultado no pudo ser mejor: los comics reúnen excelen-

te calidad, en las historias se plantean problemas de la contaminación, pero no solamente para el ser humano, sino también para los organismos que habitan el océano y soluciones que cada persona podría aplicar. Es también posible encontrar en sus páginas una historia que muestra que los tiburones no son lo que nos muestra Hollywood, ya que son especies clave en el equilibrio de la naturaleza.

De los productos de divulgación que el centro COPAS Coastal ha realizado, este libro de cómic ha sido por lejos el más solicitado por la gente. “Los catálogos y el juego de mesa de biodiversidad que desarrollamos suelen atraer a públicos muy específicos. El libro de comics, sin embargo, ha conquistado a todas las audiencias”, señala Paul.

not easy to deal with, so we do what Diego Golombek, an Argentine scientific popularizer, calls Contraband Science to put science into everyday life. In many cases, we must clandestinely seek to incorporate science topics into activities that are to our target audience's taste.”

In this case, those who participated in the workshop shared their hobbies of drawing and comics. The workshop's focus was always to give them elements to create their own stories inspired by what they were taught about the ocean, its problems, and possible solutions, and the result could not have been better. The comics are of

excellent quality; pollution problems are raised in the stories, not only for humans but also for the organisms that inhabit the ocean and the solutions each person could apply. It is also possible to find in its pages a story showing that sharks are not what Hollywood shows us; they are key species in the natural balance.

This comic book has been the most sought-after of the outreach products the COPAS Coastal Center has produced. “The biodiversity catalogs and board games we develop tend to attract particular audiences. The comic book, however, has won them all over,” says Paul.

EN ESTE ENLACE PUEDES ENCONTRAR EL LIBRO DE COMICS “VIÑETAS SUBMARINAS”:
YOU CAN FIND THE COMIC BOOK
“UNDERWATER COMIC STRIP” AT THE FOLLOWING LINK:



NATASCHA DE CORTILLAS: “LA VISIBILIDAD ES UNA PRÁCTICA INVISIBLE DEL ARTE”

NATASCHA DE CORTILLAS: “VISIBILITY IS AN INVISIBLE PRACTICE OF ART”

Investigadoras de la Facultad de Humanidades y Arte de la Universidad de Concepción dieron forma a exposiciones que dan cuenta de las artistas locales invisibilizadas del escenario creativo.

Por: Iván Tobar, periodista VRID UdeC / ivtobar@udec.cl
Imágenes: gentileza proyecto

Researchers from the Faculty of Humanities and Arts of the University of Concepción set up exhibitions to show local artists who had been hidden from the creative scene.

*By: Iván Tobar, journalist VRID UdeC / ivtobar@udec.cl
Images: courtesy of the project*



Con apoyo de fondos institucionales del concurso VRID Creación Artística, el proyecto Archivos Invisibles _ Artistas Penquista 1980-2020, dio espacio a una reflexión sobre las circunstancias en que se ha desarrollado la actividad artística en nuestra zona durante las últimas décadas.

La investigadora responsable es la académica del Departamento de Artes Plásticas Natascha de Cortillas Diego, quien desarrolló este trabajo junto a Bárbara Lama Andrade y Constansa Vergara Andrades. En esta entrevista, la investigadora comentó los principales hallazgos y desafíos que surgen de los resultados de esta propuesta.

With the support of institutional funds from the VRID Artistic Creation contest, the Invisible Archives - Penquista Artists 1980-2020 project provided a space to reflect on the circumstances in which artistic activity has taken place in our area in recent decades.

Under the leadership of Professor Natascha de Cortillas Diego of the Department of Plastic Arts, this project was a collaborative effort, implemented together with Bárbara Lama Andrade and Constansa Vergara Andrades. In this interview, the researcher shared the main findings and challenges arising from this proposal's results.

The Master's graduate in Visual Arts from the U. Nacional Autónoma de México [1998] highlighted how “each artist understands what, of their history

La Maestra en Artes Visuales de la U. Nacional Autónoma de México [1998] destacó cómo "cada artista va comprendiendo qué de su historia y de su memoria es relevante de ser contada y levantada como indicador intersubjetivo, para poner en juego o amplificando la noción de archivo".

"... Así, se pudo observar un archivo documental basado en información periodística o editorial, y por otra parte, un ejercicio de archivo objetual, o el archivo de una obra que no se ve, que se censura, que de alguna manera queda sepultada y que no tuvo la posibilidad de circular", agrega.

¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS DE ESTE PROYECTO?

"Construir un archivo visual/virtual que responda a las necesidades y ausencias de la historiografía del arte local a partir de las investigaciones realizadas en el contexto de la exposición [In]visibilidades. Archivo de artistas penquistas. 1980-2020, permitiendo la circulación de obras y procesos artísticos de mujeres de Concepción, generando un espacio de diálogo y reflexión conjunta que ponga en discusión las ausencias y sesgos de nuestra historiografía del arte, y que a su vez, densifique alguno

and memory, is relevant to be told and raised as an intersubjective indicator, to present or amplify the notion of archive."

"... Thus, it was possible to observe a documentary archive based on journalistic or editorial information, and on the other hand, an object archiving exercise, or the archiving of a work that is not seen, that is censored, that somehow remains buried and that did not have the possibility of circulating," she adds.

WHAT ARE THE GOALS OF THIS PROJECT?

"To build a visual/virtual archive that responds to the needs and absence of local art historiography based on the research carried out in the context of the [In]visibilities exhibition, Archive of Penquista artists, 1980-2020, allowing the circulation of works and artistic processes of women of Concepción, generating a space for dialog and joint reflection that discusses the absences and biases of our art historiography and densifies some of the fundamental criteria of the project as Memory and Archive in the Penquista art scene.

We are interested not only in archiving documents but also in how a specific symbology of our experiences, creative processes, and languages is embodied to think about an exercise of curatorial co-creation through the exhibition of showcases that configure visualities from the notions of an archive as documents, objects, and work, rethinking the showcase as a possible objectified work.

WHAT EXPERIENCES WOULD YOU HIGHLIGHT FROM THE PEOPLE YOU COLLABORATED WITH?

The practice of art is the practice of visibility or invisibility, omission, and erasure, basically because there is a historiographic way that makes the other invisible and erased. Gender issues are currently being discussed at length by artistic expressions in general. That is why the project integrates diverse languages and even a professionalizing exercise that does not participate in academia but emerges from one's trades and interests, erasing those biases of the same patriarchal and chauvinist model that has been imposed on all institutionality and ways of thinking, so that we can also be an echo of replicating that way of thinking. This is how we find a group of women, former political prisoners, who have made a play based on their experiences as sexual political detainees. They took on this commitment and debt to their life experiences without being theater people.



de los criterios fundamentales del proyecto como Memoria y Archivo, en la escena artística penquista.

Nos interesa no solamente ir archivando los documentos, sino también cómo se va encarnando una simbología propia de nuestras experiencias, procesos creativos y nuestros lenguajes, para pensar un ejercicio de co-creación curatorial mediante la exposición de vitrinas que configuran visualidades desde las nociones de archivo como documentos, como objetos y como obra; repensando la vitrina como una posible obra objetualizada.

¿QUÉ EXPERIENCIAS DESTACARÍA DE LAS PERSONAS CON QUIENES COLABORARON?

La práctica del arte es la práctica de la visibilidad o la invisibilidad, es una práctica de la omisión y borramiento, básicamente porque hay un modo historiográfico que hace que lo otro se invisibilice y se borre. Los temas de género están hoy día siendo altamente discutidos por las expresiones artísticas en general, por ello el proyecto integra lenguajes diversos e inclusive un ejercicio profesionalizante, que no participa de la academia, sino se levanta desde los oficios e intereses propios; borrando

aquellos sesgos del mismo modelo patriarcal y machista que se ha ido imponiendo en todas las institucionalidades y las maneras de pensar de manera tal que nosotros también podemos ser un eco de replicar ese modo de pensar. Así nos encontramos un grupo de mujeres ex presas políticas que hacen una obra de teatro en función de sus experiencias como detenidas políticas sexuales, sin ser gente de teatro, asumen este compromiso y deuda con sus experiencias de vidas.

¿QUÉ OTROS TEMAS SON RELEVANTES EN ESTA REVISIÓN?

Por ejemplo, cómo vamos cultivando, haciendo el ejercicio colectivo de la memoria, que no es pasado, sino que es constante presente cuando estamos habiéndola. Todas con historias invisibles y con memoria colectiva que, de alguna manera, sentimos que la exposición ha encarnado también ese desplazamiento del olvido. No se puede leer desentendido del género, sin embargo, es un lugar que también nos atraviesa como país y como contexto latinoamericano. Al ser invisibles, no son conocimientos manifiestos, son latencias de cosas que están ahí, que nos empiezan a hacer sentido, por eso la necesidad y urgencia de que esa latencia sea manifiesta.

WHAT OTHER TOPICS ARE COVERED IN THIS REVIEW?

For example, how we are cultivating a collective exercise of memory, which is not past but constantly present when we inhabit it. All with invisible stories and a collective memory that, somehow, we feel the exhibition has also embodied: that displacement of oblivion. It cannot be read without understanding gender. However, it is a place that we experience as a country and in the Latin American context. Being invisible is not manifest knowledge; the latencies of things begin to make sense to us. That's why there is a need and urgency for that latency to be manifested.

HOW DOES THIS PHENOMENON OF INVISIBILITY, WHICH GIVES THE PROJECT ITS NAME, OCCUR?

In the historical reflections of national art, women appear subordinate to the official patriarchal narrative that has made the relevance of their works invisible and made it challenging to create an archive of them. Therefore, we propose to question the links between history, art, and archives, starting from the creative processes, seeking to contribute to an archive from the memories and subjectivities of women to create a narrative of art, placing the gaze from the experience of the artists participating in different historical moments of the Penquista cultural scene. Memory is a political gesture that links us as a territory and community.





¿CÓMO OCURRE ESTE FENÓMENO DE LA INVISIBILIDAD QUE DA NOMBRE AL PROYECTO?

En las reflexiones históricas del arte nacional las mujeres aparecemos subalternas al relato oficial patriarcal que ha invisibilizado la relevancia de sus obras y dificultado la creación de archivo de las mismas. Por ello, proponemos problematizar los vínculos entre historia, arte y archivos, a partir de los procesos creativos, buscando contribuir a un archivo desde las memorias y subjetividades de las mujeres para crear una narración del arte, situando la mirada desde la experiencia propia de las artistas que participan en distintos momentos históricos de la escena cultural penquista. La memoria es un gesto político que nos vincula como territorio y como comunidad.

¿CÓMO SE LOGRA ESE SENTIDO COLECTIVO?

Primeramente, en la conceptualización metodológica de un ejercicio de co/creación donde cada una pone a disposición su trabajo y reflexión para esta curatorial colectiva, por otra parte la comunión intergeneracional que se sobrepone a las diferencias, para dar cuerpo a un ejercicio común de visibilidad, revelando los procesos de ocultamiento, que nos definen a la diversidad que somos y representamos, cada una en su contexto, con sus temas y sus miradas, pero, en el fondo, nos sentimos super vinculadas en términos de cómo estábamos en un ejercicio de volver a mirar nuestros archivos, una historia y un pasado que, de alguna manera, era como un loop trágico que nos identificaba. El desafío ahora es sistematizar todo el recorrido realizado con ese primer proyecto, entendiendo que este corpus tiene que crecer e ir sumando a más artistas y mujeres.

HOW IS THIS COLLECTIVE SENSE ACHIEVED?

Firstly, in the methodological conceptualization of an exercise of co/creation where each one makes her work and reflection available for this collective curatorship, and on the other hand, the intergenerational communion that overcomes differences to embody a typical exercise of visibility, revealing the concealment processes, which define the diversity that we are and represent, each in its context, with our themes and our views, but, deep down, we felt really linked in terms of what we were like in an exercise of reexamining our archives, a history and a past that, somehow, was like a tragic loop that identified us. The challenge now is to systematize the entire journey made with that first project, understanding that this corpus has to grow and add more artists and women.

MUSEO DE GEOLOGÍA UDEC: HISTORIA DE LA HISTORIA

UDEC GEOLOGY MUSEUM: HISTORY OF HISTORY

Una larga trayectoria de estudios científicos desde nuestra casa de estudios inspira el desarrollo de esta ciencia en el país.

Por: Iván Tobar, periodista VRID UdeC / ivtobar@udec.cl
Imágenes: Gentileza Departamento de Ciencias de la Tierra

A long history of scientific studies from our university inspires this science's development in the country.

By: Iván Tobar, journalist VRID UdeC
ivtobar@udec.cl
Images: Courtesy Department of Earth Sciences



REGISTRO DE TERRENO DE PROF. ANDRES SOLORZANO

La Paleontología es la ciencia que estudia los fósiles, y fósil es toda evidencia de vida pasada, vegetal o animal, con estructura orgánica, que queda registrada en las rocas. Es un área del conocimiento en que se pueden especializar profesionales de diversos ámbitos, principalmente de Biología y Geología.

La historia de la Paleontología a nivel nacional se entrelaza con el desarrollo de esta ciencia en nuestra Universidad, al alero de la figura del profesor Lajos Biró-Bagóczy, cuyo legado incluye, entre otros hitos, la fundación del Departamento Ciencias de la Tierra y el inicio de las colecciones que, con

Paleontology is the science that studies fossils. Fossils are evidence of past life, plant, or animal, with organic structure, recorded in rocks. It is a field of knowledge in which professionals from diverse fields, mainly Biology and Geology, can specialize.

The history of paleontology at a national level is interwoven with the development of this science at our University under Professor Lajos Biró-Bagóczy. His legacy includes, among other milestones, the foundation of the Department of Earth Sciences and the beginning of the collections that, over time, would form the basis of the current UdeC Geological Museum that bears his name.

Biró-Bagóczy was a Hungarian geologist and paleontologist who arrived in Chile in 1959 and was hired by the then Central Institute of Biology of UdeC in 1965. In



PROFESOR BIRÓ EN TERRENO



el tiempo, darían base al actual Museo Geológico UdeC que hoy lleva su nombre.

Biró-Bagóczy fue un geólogo y paleontólogo húngaro que llegó a Chile en 1959 y fue contratado por el entonces Instituto Central de Biología de la UdeC en 1965. En 1972, presentó al Consejo Superior de entonces el proyecto de formar el Departamento de Geología y Paleontología, actual Departamento Ciencias de la Tierra.

Falleció en agosto de 1993, y parte de su legado académico en la Universidad incluye una biblioteca paleontológica y una colección con veinte mil fósiles. Además, dejó importantes aportes al conocimiento de la Paleontología en Chile, con publicaciones de las localidades de Lo Valdés, Baños del Flaco, Tubul, Isla Quiriquina, entre otras.

Con la llegada del Prof. Biró, se desarrolló también la Paleontología a nivel regional, y su principal herencia científica es haber propuesto formalmente el nombre de la 'Formación Quiriquina', formación geológica referente mundial del Cretácico Superior por su importante contenido fosilífero de fauna, en especial, moluscos y vertebrados, los cuales han sido estudiados por destacados investigadores extranjeros. La colección de la Formación Quiriquina alcanza un volumen de 3.550 especies depositadas en el Museo Geológico de la Universidad.

1972, he presented to the then Superior Council the project of forming the Department of Geology and Paleontology, now the Department of Earth Sciences.

He died in August 1993, and part of his academic legacy at the University includes a paleontological library and a collection with 20,000 fossils. In addition, he left important contributions to the knowledge of Paleontology in Chile, with publications from the localities of Lo Valdés, Baños del Flaco, Tubul, and Quiriquina Island, among others.

With the arrival of Professor Biró, paleontology developed at the regional level. His main scientific legacy is to have formally proposed the name of the 'Quiriquina Formation,' a world-renowned geological formation of the Late Cretaceous period for its important fossiliferous content of fauna, primarily mollusks, and vertebrates, which renowned foreign researchers have studied. The collection of the Quiriquina Formation has 3,550 species in the University's Geological Museum.

DISSEMINATION OF NEW KNOWLEDGE

In 2008, the Chilean Association of Paleontology [AChP] was founded to help protect the country's paleontological heritage and is the heir to a long scientific tradition.

One of its founding members and a referential figure of this area in our country is Professor Sylvia Palma Heldt, biologist-paleontologist, who, being a disciple of Professor Biró, continues the line of teaching and research in paleontology. Her speciality is paleobotany, with an emphasis on paleopalynology, which, she explains, is "the study of fossil spores and pollen grains contained in rocks that indicate environments and climates of the past.



PROF. BIRÓ, DE CHAQUETA CLARA, EN 1977 EN UN CONGRESO EN BUENOS AIRES. A SU LADO, LA PROF. SYLVIA PALMA

DIVULGACIÓN DEL NUEVO CO- NOCIMIENTO

En el 2008, se fundó la Asociación Chilena de Paleontología (AChP) con el objetivo de contribuir a la protección del patrimonio paleontológico del país y es heredera de una larga tradición científica.

Una de sus socias fundadoras y una figura referencial de esta área en nuestro país es la académica Sylvia Palma Heldt, bióloga-paleontóloga, quien siendo discípula del profesor Biró continúa la línea de la docencia e investigación en Paleontología. Su especialidad es la Paleobotánica, con énfasis en Paleopalínología que es, explica, “el estudio de esporas y granos de polen fósiles contenidos en las rocas y que indican ambientes y climas del pasado. La investigación de años en el tema generó la Paleopalínoteca del Departamento con más de 3 mil muestras palinológicas de Chile centro-sur, Cuenca de Arauco y territorio antártico insular”.

“Paralelamente con la incorporación del geólogo Luis Arturo Quinzio se continuó con el desarrollo de la Paleontología de Invertebrados, con énfasis en moluscos y Geología Regional”, detalla la Prof. Palma.

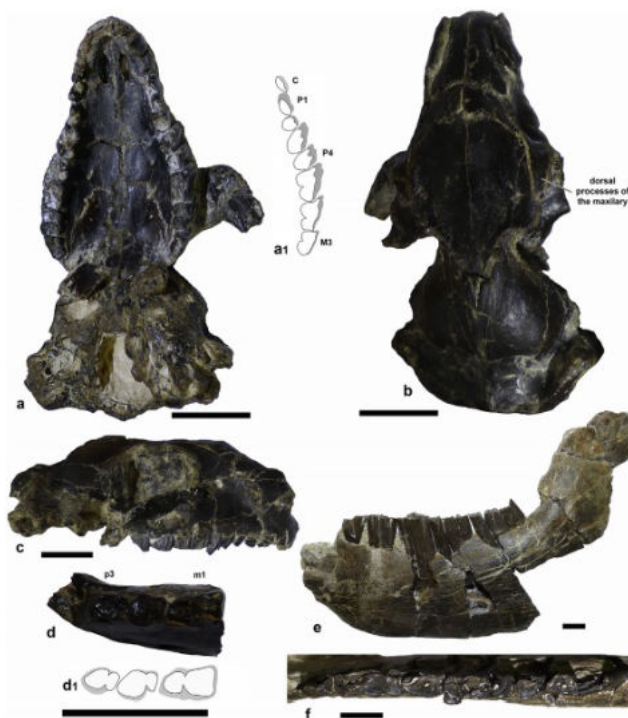
Years of research in the subject generated the Department's Paleopalinotheca, with more than 3,000 palynological samples of south-central Chile, the Arauco Basin, and insular Antarctic territory.”

“In parallel with the incorporation of geologist Luis Arturo Quinzio, the development of Invertebrate Paleontology continued, with an emphasis on mollusks and regional geology,” Professor Palma mentions. “For years, the different lines of paleontology have been the subjects of memoirs or undergraduate theses,” the academic explains, adding that “doctoral theses have also been written on related topics, including that of Christian Salazar, a geologist-paleontologist, who continued the studies carried out by Professor Biró in the town of Lo Valdés, incorporating nearly 500 fossil species of mollusks into the Geological Museum.”

PROFESORA SYLVIA PALMA HELDT



VISTA DE FOSILES DEL PROTYPOTHERIUM CONCEPCIONENSIS [A. SOLORZANO]





GERARDO FLORES Y UNA VISTA DE LA COLECCION DE FOSILES DEL MUSEO GEOLOGICO UDEC (CREDITOS DIRCOM UDEC)

"Durante años, las distintas líneas de la Paleontología han sido temas de memorias o tesis de pregrado", explica la académica y agrega que "además, se ha realizado tesis de doctorado en temas afines, entre ellas la de Christian Salazar, geólogo-paleontólogo, quien continuó los estudios realizados por el Prof. Biró en la localidad de Lo Valdés, incorporando al Museo Geológico cerca de 500 especies fósiles de moluscos".

Otro ejemplo es la tesis de Doctorado en Ciencias Geológicas UdeC del geólogo Andrés Solórzano que referenció una especie nueva de vertebrado bautizado como *Protytherium conceptionensis*, en reconocimiento al centenario de nuestra casa de estudios. Uno de los puntos más llamativos de este trabajo es que entrega luces importantes acerca de la relación entre los paisajes y la evolución de las especies de animales que los habitan.

El desarrollo de la Paleontología en la universidad se completa con el museo geológico y sus 20.000 fósiles, destinados a fortalecer la docencia de pre y postgrado, lo que se complementa con colecciones de rocas y minerales. Gerardo Flores, curador encargado del museo, enfatiza: "Con la apertura de las actuales salas de exhibición

en el año 2009 recibimos delegaciones de estudiantes de la región y público en general, correspondientes a alrededor de 4 mil personas".

El museo tiene entrada liberada y cuenta con visitas guiadas, "generando un discurso expositivo orientado al conocimiento de los fósiles, minerales y rocas, e ilustrando los procesos evolutivos y la dinámica de nuestro planeta que dicen relación con los procesos geológicos", detalla Flores. La profesora Palma agrega "Estudiantes de la Carrera de Geología son los monitores de las visitas guiadas".

La experta afirma que "la Paleontología ha tenido un desarrollo explosivo en Chile en los últimos 20 años, siendo lo más llamativo los hallazgos de reptiles marinos, de reptiles planeadores y de los conocidos dinosaurios. Sin dejar de mencionar numerosos moluscos como los ammonites, y los vegetales, que son verdaderos termómetros del clima del pasado".

"Es una ciencia en continua expansión ya que falta mucho por descubrir en nuestro país", concluye.

*Another example is the doctoral thesis in Geological Sciences UdeC of geologist Andrés Solórzano, who referenced a new species of vertebrate named *Protytherium conceptionensis* in recognition of our university's centenary. One of the most striking points of this work is that it provides crucial insights into the relationship between landscapes and the evolution of the animal species that inhabit them.*

The geological museum and its 20,000 fossils have completed the development of paleontology at the university. The museum aims to strengthen undergraduate and postgraduate teaching, which is complemented by rock and mineral collections. Gerardo Flores, the museum curator, highlights that "with the opening of the current exhibition halls in 2009, we received delegations of students from the region and the general public, around 4,000 people."

The museum is free of charge and offers guided tours. Flores says, "The tours generate an expository discourse oriented to the knowledge of fossils, minerals, and rocks and illustrate the evolutionary processes and dynamics of our planet related to geological processes." Professor Palma adds, "Geology students monitor the guided tours."

The expert says that "paleontology has seen an explosive development in Chile in the last 20 years, the most striking being the findings of marine reptiles, gliding reptiles, and the well-known dinosaurs. Not to mention numerous mollusks such as ammonites as well as vegetables, which are true thermometers of the past's climate."

"It is a science in continuous expansion since there is a lot to be discovered in our country," she concludes.

¿Qué dice la ciencia?

LITIO

LITHIUM

Experta: Dra. Eugenia Araneda Hernández
Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Facultad de Ingeniería

*Expert: Dr. Eugenia Araneda Hernández
Department of Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering*



¿QUÉ ES EL LITIO Y DÓNDE PODEMOS ENCONTRARLO?

El litio como elemento químico pertenece al Grupo I A de los llamados metales alcalinos, su peso atómico es 6.94 g/mol y es un metal liviano de color plateado. A modo de comparación, su densidad es aproximadamente la mitad de la del agua (0.535 g/cm³). Este metal es altamente reactivo e inflamable, aunque menos que los otros metales alcalinos; reacciona fácilmente con el aire y el agua, formando óxidos que tornan su superficie de un color gris oscuro. También es un buen conductor de calor y electricidad, además de poseer el menor potencial de reducción de los metales [-3.05 V respecto del electrodo normal de hidrógeno].

El litio se encuentra en la naturaleza a la forma de mineral de roca dura y también como salmuera, las cuales son las dos principales fuentes para la producción de compuestos de interés. El litio se comercializa principalmente como sales de Li, principalmente como hidróxido, cloruro, sulfato y carbonato, representando este último el 60% de la producción mundial.

WHAT IS LITHIUM, AND WHERE CAN WE FIND IT?

As a chemical element, lithium belongs to Group I A of the so-called alkali metals. Its atomic weight is 6.94 g/mol, and it is a light silver-colored metal. For comparison, its density is about half that of water (0.535 g/cm³). This metal is highly reactive and flammable, although less than the other alkali metals. It reacts readily with air and water, forming oxides that turn its surface a dark gray. It is also a good conductor of heat and electricity and has the lowest reduction potential of metals [-3.05 V compared to the normal hydrogen electrode].

Lithium is found in nature as a hard rock mineral and as brine, the two primary sources for producing compounds of interest. Lithium is mainly marketed as Li salts, hydroxide, chloride, sulfate, and carbonate, the latter accounting for 60% of world production.

¿POR QUÉ HA COBRADO TANTA IMPORTANCIA EN LA ECONOMÍA MUNDIAL?

Por su uso en baterías y la necesidad y compromisos de transitar a la electromovilidad

¿CÓMO NUESTRO PAÍS PUEDE APROVECHAR ESTE AUJE DEL LITIO?

Chile tiene un alto potencial en el desarrollo de esta industria pues cuenta con aproximadamente 34% de las reservas mundiales conocidas de Li. A partir del procesamiento de las salmueras extraídas desde sus salares, Chile produjo durante el 2023, 44.000 toneladas métricas de litio que representan cerca del 30% de la producción global y lo exporta completamente en la forma Li₂CO₃, LiOH y Li₂SO₄. Aproximadamente el 70% de estas sales son destinadas a la manufactura de baterías de ion litio.

En este sentido, Chile debe facilitar el desarrollo de la industria del litio y promover el avance en la cadena de valor, lo que trae consigo un desarrollo tecnológico que tributa finalmente a nuestro país en variadas dimensiones.

WHY HAS IT BECOME SO IMPORTANT IN THE GLOBAL ECONOMY?

Because of its use in batteries and the need and commitments to transition to electromobility

HOW CAN OUR COUNTRY TAKE ADVANTAGE OF THIS LITHIUM BOOM?

Chile has a high potential in developing this industry, as it has approximately 34% of the world's known Li reserves. From the processing of the brines extracted from its salt flats, Chile produced 44,000 metric tons of lithium during 2023, which represents about 30% of global production. It exports it entirely as Li₂CO₃, LiOH, and Li₂SO₄. Approximately 70% of these salts are destined to manufacture lithium-ion batteries.

In this sense, Chile should facilitate the development of the lithium industry and promote progress in the value chain, which brings with it a technological development that finally pays tribute to our country in various dimensions.







Universidad de Concepción

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
RESEARCH AND DEVELOPMENT