



REVISTA
I + D + i
—UDEC—

Nº36

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
RESEARCH AND DEVELOPMENT
OF UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
CHILE
SEPTEMBER 2017

ARTE / ART:
LA OTRA VIOLETA PARRA
the other Violeta Parra

SALUD / HEALTH:
ANIMALES SOS
Animals SOS

SOCIEDAD / SOCIETY:
ANTROPOLOGÍA FORENSE
Forensic anthropology



ENFRENTANDO DESASTRES

FACING DISASTERS

PREDICCIÓN DE TSUNAMIS PREDICTION OF TSUNAMIS

MAPAS DE RIESGO RISK MAPS

VIVIENDA DE EMERGENCIA CASABOX LA MINGA DE CHILE EMERGENCY HOUSE "CASABOX, LA MINGA DE CHILE"

Y MUCHO MÁS AND MUCH MORE

Vicerrector de Investigación y Desarrollo Universidad de Concepción

/ Vice Rector of Research and Development Universidad de Concepción

Dr. Claudio Valdovinos Zarges

Director

Dr. Claudio Valdovinos Zarges

Director de Desarrollo e Innovación

Universidad de Concepción

Editora General / General Editor

Monserrat Quezada Larenas

Periodistas / Journalist

Cintia Beltrán, María Ignacia Carrillo, Moira Fernández, Verónica Gormaz, Flavio

Henríquez, Javiera Marín, Fernando Mejías, Francisca Olave, Gisela Opazo, Mónica

Paz, Cristian Sandoval, David Uribe, Valeria Vásquez, Carolina Vega.

Diseño y Diagramación / Design and Layout

Rubén Sillard

Traducción / Translation

Ashley VanCott

ISSN 0719 - 9171

Foto portada / cover Photo

Felipe González

Foto Contraportada / Back cover Photo

Rodrigo Bastías

Impresión / Printing

Trama Impresores

Página Web / Webpage

<http://investigación.udec.cl/>

Contacto / Contact

Monserrat Quezada Larenas

monquezada@udec.cl

41 2207469



revistaidi

Medioambiente / Environment

6
11
12
17
18
22
26
30
36
44
60

- Modelo predictor de incendios / Fire predictor model**
COLUMNA Ciencia para adaptarnos / COLUMN Adapting through science
Preparados contra derrames tóxicos / Prepared for toxic spills
COLUMNA Bosques para la mitigación de tsunamis / COLUMN Forests versus tsunamis
Inundaciones: El poder del Biobío / Floods: the powerful Biobío
¿Suelo líquido? / Liquid soil?
María Mardones: Pionera en mapas de riesgos / María Mardones a risk maps pioneer
Volcanes en Chile: Escuchando el corazón de la tierra / Volcanos in Chile: Listening to the earth's heart
Terremotos: La energía a nuestros pies / Earthquakes: Energy beneath our feet
¿Tsunami sin terremoto? / A wave without a quake
Proyecto CHIOOS: Leyendo el mar / CHIOOS project: Interpreting the ocean

Salud / Health

54

- Hospital Clínico Veterinario: Animales SOS / UdeC Veterinary Hospital: Animals sending out an SOS**

Economía/Emprendimiento / Economy/Entrepreneurship

60
64

- El agua precisa / Down to the last drop**
Nuevas fuentes de agua / New sources of water

70

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

Educación / Education

78

- Programa de Educación en Desastres: Educar es prevenir / To teach is to prevent**

Sociedad / Society

82
88
92
97

- Antropología forense / Forensic anthropology**
Comunicación de la ciencia: Mentes críticas para todos / Critical minds for all
El desastre de no poder comunicarnos / The disaster of not being able to communicate
COLUMNA Saqueos: Carnaval perverso / COLUMN Looting: A perverse carnival

Arte/ Arquitectura / Art/Architecture

98
104
108
112

- Ciudades resilientes / Resilient cities**
Arte al rescate de humedales / The art of saving wetlands
La otra Violeta / The other Violeta
CASABOX La Minga de Chile / CASABOX, La Minga of Chile

118

- Empresas & Productos / Businesses & Products**



Con elevada frecuencia, en nuestro país ocurren desastres naturales que causan significativas pérdidas materiales y vidas humanas. Estos son causados por fenómenos tales como intensos terremotos, potentes tsunamis y violentas erupciones volcánicas, crecidas de ríos e inundaciones, y dramáticas sequías. Por otro lado, también están ocurriendo de manera creciente, desastres inducidos por la acción humana, como por ejemplo, derivados de derrames de petróleo u otras sustancias tóxicas al ambiente, megaincendios forestales y severos daños en las cuencas hidrográficas. Estos fenómenos naturales y acciones humanas, pueden generar desastres cuando superan ciertos límites de intensidad y de cobertura terri-

torial. Adicionalmente, sus efectos pueden verse magnificados por una deficiente o nula planificación territorial, la falta de medidas preventivas e inadecuados sistemas de alerta y de emergencia.

A lo largo de casi un siglo de existencia, la Universidad de Concepción ha asumido la tarea de colaborar en diversos aspectos relacionados con desastres naturales e inducidos por el hombre, que han ocurrido en nuestro país, y en particular en la Región del Biobío. En lo que tiene relación con investigación científica y desarrollos tecnológicos, a lo largo de décadas, la Universidad ha realizado aportes significativos en esta área, muchos de los cuales son poco conocidos por la ciudadanía. Es por ello que, en este número de la revista I+D+i, nos hemos centrado particularmente en actividades realizadas en este ámbito.

Son numerosos los aportes que la Universidad ha hecho a lo largo de su historia, y no es posible resumirlos en un sólo número de esta revista, por lo que nos hemos visto obligados a seleccionar aquellos más recientes o los que están teniendo mayor impacto en la comunidad. Así, por ejemplo, podrán conocer en estas páginas, resultados de proyecto CHIOOS,

radares que vigilan la costa para la detección temprana de tsunamis; un sistema de alerta ante lahares derivados de erupciones volcánicas, y de otro sistema de alerta temprana para crecidas e inundaciones causadas por los ríos, entre otros interesantes temas. Además, hemos considerado pertinente incluir en esta edición, una entrevista la destacada investigadora, Dra. María Mardones, pionera en el desarrollo de mapas de riesgo, que han guiado la planificación de nuestra Región, así como también el trabajo educativo llevado a cabo por el Programa de Educación en Desastres.

Finalmente, es importante mencionar, que para que estas investigaciones desarrolladas por la Universidad y sus propuestas derivadas puedan ser realmente efectivas, debe existir un fuerte vínculo entre academia, autoridades, sociedad civil y empresas, para que nuestra sociedad en su conjunto, pueda verse realmente beneficiada con estos esfuerzos de investigación. La invitación a lograrlo está hecha.

Dr. Claudio Valdovinos Zarges
Director de Innovación y Desarrollo
Director Revista I+D+i

With increasing frequency, Chile is faced with natural disasters that cause significant material and human losses. Intense earthquakes, potent tsunamis, violent volcanic eruptions, river overtopping and flooding, and dramatic droughts are just a few of the responsible phenomena. Manmade disasters are also on the rise, which include oil or toxic substance spills, mega-forest fires, and severe damage to hydrographic watersheds.. These natural and manmade phenomena can result in disaster when certain intensity or coverage limits are surpassed. Additionally, the effects can be magnified by deficient or null regional planning and/or preventative measures, as well as by inadequate emergency alert systems.

Over the course of our nearly 100-year history, the Universidad de Concepción has taken on the task of collaborating in a number of efforts related to the natural and manmade disasters that affect our country and, in particular, the Biobío Region. The University has provided decades of significant support to scientific research and technological developments aimed at solving the issues caused by disasters. Many of these initiatives are unfamiliar to the general society. Therefore, in this edition of the I+D+i Digest, we focus particularly on these types of projects.

The University has provided support to numerous initiatives over the course of its history, and it is not possible to cover them all in a single edition of this digest. As such, we were obligated to choose those initiatives that are the most recent or that have the greatest impact on society. For example, these pages recount results from the CHIOOS project, radars that monitor the coast for early tsunami detection; an alert system for mudslides occurring after volcanic eruptions; and an early alert system for river overtopping and flooding, among other interesting subjects. Furthermore, this edition includes an interview with the renowned researcher Dr. María Mardones, a pioneer in the development of risk maps who has guided regional planning efforts and has participated in educational initiatives of the Disaster Education Program.

Finally, it is important to stress the applicability of the presented University research initiatives and related proposals. This usefulness arises from a strong link between the academia, local authorities, the society, and businesses; a link made with the goal of benefiting our society through research. The invitation to achieve this goal is now yours.

Dr. Claudio Valdovinos Zarges
Director of Innovation and Development
I+D+i Digest Director



Modelo generado en la UdeC

¿CÓMO PREDECIR INCENDIOS?

El verano pasado los chilenos vivimos con expectación el desarrollo de unos de los incendios forestales más devastadores de los que se tenga memoria. Las miles de hectáreas consumidas por el fuego, nos hicieron volver los ojos a este tipo de catástrofe natural (¡una más a la larga lista!) a la que debemos hacer frente como nación y donde la ciencia puede marcar la diferencia para actuar a tiempo.

Por David Uribe A. / duribe@udec.cl
/ Fotografías: Juan González y Conaf

Model created at UdeC
HOW CAN WE PREDICT FIRES?

This past summer, Chileans lived one of the most devastating forest fire seasons in memory. The thousands of hectares consumed by fire reopened our eyes to this type of natural catastrophe (one more on a long list!) that we must face as a nation and where science can make a difference in taking timely action.

By David Uribe A. / duribe@udec.cl
/ Photographs: Juan González y Conaf



Si bien el ruido mediático sobre los incendios forestales llegó a su clímax en enero de 2017, la amenaza de sufrir un siniestro de grandes dimensiones estaba en la cabeza de profesionales del área hace muchos años atrás. En el año 2010, científicos de la Universidad de Concepción se pusieron la meta de crear un modelo predictor de incendios forestales para la región del Biobío, que sirviera como herramienta de trabajo a las brigadas de CONAF y de paso pusiera en alerta a todo el sistema de protección civil de la zona.

Tras meses de trabajo, el equipo de trabajo que fuera conformado por el Dr. Pedro Real (q.e.p.d.) y por el Dr. Rodríguez, de la Facultad de Ciencias Forestales, logró dar con un esquema informático para el primer "Modelo de predicción diaria de ocurrencia de incendios forestales", que desde el año 2011 es usado por CONAF para validar sus decisiones y movilizar sus brigadas a los lugares precisos para prevenir el fuego, gracias a la información que aporta un sencillo mapa predictivo generado diariamente.

Los resultados obtenidos de las probabilidades de incendios fueron clasificados en 5 categorías, desde baja a muy alta ocurrencia de incendio. Para obtener estos resultados se toman en cuenta factores como la temperatura y humedad relativa. Sumado a esto, el modelo considera la incidencia histórica de incendios, la proximidad a centros urbanos, y las características geográficas de 105 sub cuencas analizadas por el modelo.

TRABAJO CONJUNTO

Junto a su labor científica y académica, el Dr. Pedro Real (q.e.p.d) con amplia experiencia en el campo de la informática y el Dr. Rodríguez quien trabajó por más de cuarenta años en CONAF, en distintos puntos del país y encabezando proyectos forestales y medioambientales, por lo que conoce las necesidades de la institución en la prevención y control de incendios. Reconoce que con el auge de plantaciones forestales, la construcción de caminos y la cercanía de asentamientos humanos a los bosques, el riesgo y peligro aumentaron considerablemente, por lo que decidieron pasar a la acción. Aquí fue cuando decidió unirse a investigadores del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Concepción, de la Facultad de Ciencias Forestales y profesionales de CONAF para elaborar este proyecto, el que fue financiado por el Gobierno Regional.

Los resultados de la predicción se utilizan en la aplicación operativa del modelo, que se automatizó en su cálculo diario para producir un archivo digital JPG que está disponible an-

**"CON ESTA INFORMACIÓN
PODEMOS POSICIONAR DE
FORMA ESTRÁTÉGICA A NUE-
STRAS BRIGADAS PARA LLEGAR
IDEALMENTE ANTES DE LOS 30
MINUTOS AL FOCO
DEL INCENDIO"**

Deborah Manríquez.



Portezuelo, enero 2017

tes de las 8 h de cada día en CONAF para su distribución hacia el Sistema de Protección Civil.

Una de las primeras profesionales en validar el modelo, fue la ingeniera forestal Deborah Manríquez, quien trabaja en CONAF y realizó su tesis en la validación del éste. "Con esta información podemos posicionar de forma estratégica a nuestras brigadas para llegar idealmente antes de los 30 minutos al foco del incendio".

Para Manríquez, el principal valor de este modelo, es que le da un sustento científico a la toma de decisiones que deben afrontar los responsables de CONAF cada temporada de incendios. "Se evaluó el instrumento en los meses donde se concentra el 60% de los eventos, durante cinco años. También se validó la probabilidad de ocurrencia, que daba más de 60% de acierto, y el daño potencial. Eso sí,

concluimos que hay variables que son necesarias agregar o reformular para ganar en precisión", sostiene.

MEJORA CONTINUA

Actualmente, se está conformando un equipo entre la Facultad de Ciencias Forestales y la Facultad de Ingeniería que trabaja en una mejora y actualización del modelo que satisfaga las nuevas necesidades, como una simulación de la propagación de incendios simultáneos y catastróficos, "Esto permitiría que sean más precisas las alertas, indicando lugares más específicos y además, durante el incendio, aportaría con un modelo de asignación de recursos para mejorar la eficacia y eficiencia del combate", complementa el Dr. Rodríguez.

Pese a los recursos tecnológicos, y el acceso de información sobre los principales factores climáticos, infor-

mación de quebradas, pendientes, y georreferenciación de caminos, la mayoría de los incendios son occasionados por la acción, intencional o accidental, de personas, por lo que ambos profesionales son enfáticos en aclarar que la educación y la preventión son claves para prevenir la ocurrencia de incendios.

Más información: rorodrig@udec.cl

"ACTUALMENTE SE TRABAJA EN UNA MEJORA QUE PERMITIRÍA QUE SEAN MÁS PRECISAS LAS ALERTAS Y QUE APORTARÍA CON UN MODELO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS PARA MEJORAR LA EFICACIA Y EFICIENCIA DEL COMBATE"

Dr. Rolando Rodríguez.



Ruta del Itata, enero 2017

While media coverage about the forest fires reached a climax in January 2017, the threat of suffering such a large-scale catastrophe has been on the minds of experts for many years. In 2010, scientists from the Universidad de Concepción took on the challenge of creating a predictive model for forest fires in the Biobío Region. The idea was that this tool would aid CONAF fire brigades and serve as an alert system for protecting inhabitants of the area.

"THIS INFORMATION ALLOWS US TO STRATEGICALLY PLACE OUR BRIGADES TO, IDEALLY, ARRIVE IN 30 MINUTES TO THE SEAT OF THE FIRE"

Deborah Manríquez.

a team led by Dr. Pedro Real (r.i.p.) and Rolando Rodríguez, of the Faculty of Forest Sciences, were able to create a computational framework for the first "Daily prediction model for the occurrence of forest fires." Since 2011, this model has been used by CONAF to validate its decisions and mobilize brigades to precise locations to prevent fires, actions taken thanks to a simple predictive map generated daily.

The chances of fire are classified into five categories, from a low to very high chance of fire. These results are obtained by taking into account factors such as temperature and relative humidity. Furthermore, the model considers historic fire patterns, proximity to urban centers, and geographical traits of the 105 water basins analyzed by the model.

TEAMWORK

In addition to his scientific and academic background, Dr. Real has extensive experience in the field of computer science. In turn, Dr. Rodríguez worked for more than 40 years in CONAF, serving across Chile and leading forestry and environmental projects, all experience which has granted him first-hand insight into the needs of CONAF for preventing and controlling fires. Together, both researchers recognize that the growth of tree plantations, construction of roads, and proximity of human settlements to forests are all factors that considerably increase the risks and danger for forest fires. In response, Dr. Real and Dr. Rodríguez teamed up with investigators from the Department of Mathematics and Faculty of Forestry Sciences at the Universidad de Concepción, as well as with CONAF professionals, to work on a new project, which received financing from the Regional Government.

The prediction results were used in an operational implementation of the model. The new operational feature was automatized within the model, and CONAF is provided with a JPG file by 8:00 am daily that can be distributed within the Civil Protection System.

One of the first experts to validate this model was the forestry engineer Deborah Manríquez, who works in CONAF and who validated the model as part of her undergraduate thesis. "This information allows us to strategically place our brigades to, ideally, arrive in 30 minutes to the seat of the fire."

For Manríquez, the core value of this model rests in its scientific basis for the decisions made by CONAF each fire season. "We evaluated the instrument in the months where 60% of the events were concentrated over a five-year period. Also validated were the potential damage and occurrence probability, which was 60% accurate. We concluded that some variables must be added or reformulated to increase precision," states Manríquez.

CONTINUED IMPROVEMENTS

A team is currently being formed by members of the Faculty of Forestry Sciences and the Faculty of Engineering. Their goal will be to improve and update the existing model to meet new needs, such as simulating the propagation of simultaneous and catastrophic fires. "This would make alerts more precise, indicate more specific sites, and, furthermore, during the fire, provide a resource distribution model for improving the efficacy and efficiency of combat efforts," says Dr. Rodríguez.

Despite having technological tools and access to key information about the climate, water basins, slopes, and route georeferencing, the majority of fires are caused, intentionally or unintentionally, by people. Both Dr. Real and Dr. Rodríguez strongly stress that education and prevention are critical for averting forest fires.

More information: rорородrig@udec.cl

**"ONGOING WORK WILL PROVIDE
MORE PRECISE ALERTS AND A
RESOURCE DISTRIBUTION MODEL
FOR IMPROVING THE EFFICACY
AND EFFICIENCY
OF COMBAT EFFORTS"**

Dr. Rolando Rodríguez.

CIENCIA PARA ADAPTARNOS

En los últimos 40 años, los científicos nos han alertado de que el planeta está más caliente cada año. Esto irá empeorando, y se manifestará con fuerza en las áreas agrícola y forestal.

Afortunadamente, desde la biotecnología hemos podido abordar parte de esta problemática, principalmente usando técnicas que nos permiten seleccionar y mejorar cultivos.

Adapting through science

Over the last 40 years, scientists have alerted us that earth is getting hotter each year. This will continue to worsen, and consequent effects will be strongly manifested in the agricultural and forestry industries.

Through biotechnology, we have fortunately been able to address part of this problem. In particular, novel biotechnological techniques have allowed us to select and improve crops.

On the one hand, a primary preoccupation of climate change is species extinction. With the use of techniques such as plant tissue culturing, multiple copies can be made from a single individual, which also contributes towards maintaining genetic variability.

Por un lado, una de las principales preocupaciones es la extinción de algunas especies. Con el uso de técnicas como el cultivo de tejidos vegetales, es posible realizar múltiples copias a partir de un solo individuo, lo que además contribuye a mantener la variabilidad genética.

Por otro lado, desde hace más de 20 años que muchos investigadores vienen trabajado en nuevas técnicas de secuenciación del ADN, lo que ha permitido conocer el genoma de diversas especies agrícolas y forestales, en especial las que usamos como alimento. Eso permitirá realizar un mejoramiento dirigido de éstas en poco tiempo y adaptarnos más rápidamente, a diferencia de los miles de años que tardaron nuestros antepasados.

Además, el desarrollo de plantas transgénicas, aun cuando en Chile no está regulado, es una alternativa probada y segura para contar con cultivos que puedan crecer bajo condiciones adversas, e

On the other hand, many researchers have worked for more than 20 years on new DNA sequencing techniques. These efforts have provided us with the genomes of diverse species relevant to agriculture and forestry, particularly those that we use as food. Genomic information will facilitate making targeted improvements to species of interest in the short-term, translating into quicker adaptions, which is a contrast to the thousands of years required by our ancestors.

Furthermore, the development of transgenic plants, while unregulated in Chile, is a tested and safe alternative for creating crops that can grow under adverse conditions and, even, that have greater nutritional value. Such is the case for golden rice, which is unjustly attacked by radical environmental organizations. Even today, countries such as England,

incluso, que posean un mayor valor nutritivo, como es el caso del arroz dorado, injustamente atacado por organizaciones ambientalistas radicales. Incluso hoy, en países como Inglaterra, Estados Unidos y China se está invirtiendo fuertemente en biología sintética, un paso más allá de la transgenia, lo que reducirá la presión sobre pequeños agricultores y sus tierras.

Estudiar y comprender científicamente la forma en que las plantas responden a condiciones ambientales, nos permitirá estar mejor preparados para enfrentar los desafíos del cambio climático. Desde la UdeC, estamos contribuyendo en este aspecto mediante el estudio de la respuesta a estrés abiótico en especies forestales. Al dicho "hay que conocer para proteger", yo añadiría: "también para adaptarnos".

Dra. Sofía Valenzuela
Investigadora
Centro de Biotecnología

the United States, and China are heavily investing in synthetic biology, which goes one step beyond transgenics and will decrease the stresses placed on small-scale farmers and their lands.

By studying and scientifically understanding the ways in which plants respond to environmental conditions, we will be better prepared to face the challenges of climate change. From UdeC, we will contribute to this global necessity by studying abiotic stress responses exhibited by forestry species. To the phrase "One must know to protect" I would add, "and also to adapt."

Dr. Sofía Valenzuela
Researcher
Biotechnology Center



Desastres tecnológicos

PREPARADOS CONTRA DERRAMES TÓXICOS

Aún tenemos en la memoria el gran derrame de petróleo e incendio de la bahía de San Vicente, del año 1993. Pero fue a partir de este accidente, y gracias al aporte de la UdeC y del Comité Técnico formado a raíz de éste, que hoy podemos prevenirlos o enfrentarlos de mejor manera.

Por Carolina Vega A. / comunicacionfi@udec.cl
/ Fotografías: Felipe Gonzalez

Technological disasters

PREPARED FOR TOXIC SPILLS

The great San Vicente Bay oil spill and fire of 1993 remains in our memories even today. But from this accident, and thanks to the support of UdeC and the Technical Committee established after the event, today we can prevent and better face spills.

By Carolina Vega A. / comunicacionfi@udec.cl
/ Photographs: Felipe Gonzalez

Chile es un país dependiente del petróleo, por lo que se debe importar. Para eso, buques transportan el material a dos grandes refinerías: Concón, desembarcando en la bahía de Quinteros, y Talcahuano, que llega a través de la bahía de San Vicente. En ésta, no solamente hay descarga de petróleo sino que también de carbón, de productos terminados, de gasolina, incluyendo gas licuado y gas natural licuado, entre otros. "Afortunadamente, ambas refinerías tienen sistemas de poliducto hacia el gran consumidor que es Santiago, entonces el gran volumen del material terminado, se va por esos tubos. Sin embargo, desde Concepción al sur no hay poliducto y la distribución se realiza en camiones que tienen que llegar hasta Puerto Montt o Coihaique. Entonces existen grandes riesgos en los puertos de entradas, Quintero – San Vicente, pero también en las zonas de almacenamiento y en las salidas (camiones) que circulan por las carreteras del sur".

Esto lo explicó el académico e investigador Fernando Márquez del De-

partamento de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería, quien, con este tipo de análisis, se ha especializado en el manejo de emergencias químicas, sustancias peligrosas y residuos peligrosos, y cuyo trabajo le ha significado colaborar incluso con Naciones Unidas.

PREVENIR

Luego del desastre en San Vicente, Naciones Unidas le pidió al Centro de Ciencias Ambientales EULA, donde el Dr. Fernando Márquez cooperaba, que les ayudara a generar un método de análisis de riesgo APEL (Programa de Concientización y Preparación para Emergencias). "No había un plan de emergencia en la región, ni siquiera de Talcahuano. Las empresas trabajaban por un lado, la Armada por otro; había una total descoordinación. Entonces lo que hicimos fue un proceso APEL para reunir a los diferentes estamentos y ver qué responsabilidad tenía cada uno: las empresas privadas, autoridades, Intendencia, Municipalidad, Gobernación Marítima y comunidad", explicó.

"LAS REGIONES TENÍAN PLANES DE EMERGENCIA PARA INCENDIOS FORESTALES, PARA TERREMOTO Y TSUNAMI, PERO NOSOTROS HICIMOS UNO DE EMERGENCIA TECNOLÓGICO, ES DECIR, FUGA, DERRAME, ETC."

Dr. Fernando Márquez.

Debido a este accidente y al trabajo realizado por el Comité Técnico formado para ello, se elaboró por primera vez en Chile un Plan de Emergencia Regional, el cual posteriormente se distribuyó a todo el país. "Este plan permite, en caso de desastre, generar las coordinaciones entre todas las entidades que tienen que ver con emergencias tecnológicas. Eso es super importante, porque las regiones tenían planes de emergencia para incendios forestales, para terremoto – tsunami, pero nosotros hicimos uno de emergencia tecnológica, que significa que cada entidad involucrada sepa qué hacer cuando se produce una fuga, un derrame, etc.", puntualizó.

Gracias al conocimiento de los profesionales de la UdeC se han podido elaborar trabajos en detección y pre-

vención de accidentes tecnológicos. Uno de ellos fue hacer los mapas de riesgo de Chile, desde Arica a Punta Arenas, donde están especificadas las zonas críticas, con grandes volúmenes de sustancias inflamables, plantas petroquímicas, etc. "Un gran trabajo para preparar planes de emergencia en cada zona de Chile y que servirán a futuro para atender las posibles emergencias tecnológicas de nuestro país", puntualizó el académico.

PARTIR POR CASA

Todo este conocimiento también ha servido para tener una infraestructura en la Universidad de Concepción que gestiona las sustancias y residuos peligrosos a través de su Programa MATPEL, lo cual permite evitar y manejar de forma adecuada los cientos de reactivos que se utilizan en la universidad, así como también los resi-

duos peligrosos generados por todas las facultades y sus laboratorios de docencia e investigación en los tres campus de la institución.

Además, ha permitido integrar nuevos conocimientos en diversas carreras de nuestra universidad, además de Ingeniería Química, tales como Farmacia y Bioquímica, Tecnología Médica, Ingeniería Ambiental, Diplomados de Ingeniera Ambiental, Magíster en Gestión Integrada, etc., lo cual pone a nuestra Universidad en la frontera del conocimiento de la Seguridad Química. También ha sido posible extender estos conocimientos a la comunidad regional a través del Programa Explora de Conicyt, efectuando charlas a colegios de diversas comunas para explicarles los riesgos tecnológicos de nuestra sociedad.

Más información:
fmarquez@udec.cl



Derrame de petróleo en San Vicente

Chile is a country dependent on imported oil. This resource constantly arrives by ship to two large refineries: Concón, with arrival to the Quinteros Bay, and Talcahuano, with arrival to the San Vicente Bay. Not only is petroleum unloaded, but also coal and gasoline products, including liquid gas and liquid natural gas, among others. "Fortunately, both refineries have pipelines to the primary consumer city of Santiago. The vast majority of the final product is transported by these pipes. However, no pipeline exists from Concepción southwards, and distribution is via trucks that arrive to Puerto Montt or Coihaique. Consequently, there are large risks for the receiving ports, Quintero and San Vicente, but also for storage areas and distribution via trucks on highways in the south."

These types of analyses are conducted by Dr. Fernando Márquez, an instructor and researcher for the Department of Chemical Engineering in the Faculty of Engineering. Dr. Márquez specializes in the emergency management of chemicals, dangerous substances, and harmful wastes, even collaborating with the United Nations.

PREVENTION

Following the San Vicente disaster, the United Nations requested the Environmental Sciences Center EULA, which counted on collaboration from Dr. Fernando Márquez, to help create an Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level (APELL) risk analysis. "There was no emergency plan for the region, even for Talcahuano. The businesses worked on one side, the fishermen on the other; there was a total lack of coordination. So, what we did was conduct an APELL analysis to bring together all of the associated entities and determine the responsibilities of each: the private businesses, the authorities, the intendancy, the municipality, the port

authorities, and the community," explains Dr. Márquez.

Due to the accident and work carried out by the subsequently created Technical Committee, a Regional Emergency Plan was developed and distributed countrywide for the first time in Chile. "This plan facilitates, in cases of disaster, coordination between all of the entities involved with emergency-related technologies. This is very important because regions have emergency plans for forest fires, earthquake-tsunamis, but we formed a plan for a technological emergency, which means that each involved entity knows what to do when a leak, spill, etc. occurs," highlights Márquez.

Thanks to the knowledge of UdeC professionals, work has been conducted in relation to the detection and prevention of technological accidents. One such initiative was the creation of risk maps for Chile. Covering from Arica to Punta Arenas, these maps specify critical zones with large volumes of flammable substances, petrochemical plants, etc. "This is a superb foundation for preparing emergency plans for each zone of Chile and will be useful in responding to possible future technological emergencies in our country," notes Dr. Fernando Márquez.

STARTING AT HOME

All of the collected knowledge has been applied to improving the infrastructure of the Universidad de Concepción, which handles dangerous substances and wastes through the MATPEL Program. This program ensures adequate management for the hundreds of reagents used at the university, as well as of dangerous wastes created by all the faculties and related instructional and research laboratories across the UdeC campus.



San Vicente, 1993

The compiled planning information has also been shared with the diverse UdeC programs, including Chemical Engineering, Pharmacy and Biochemistry, Medical Technology, Environmental Engineering, and Comprehensive Management, among others. This distribution of knowledge has placed the Universidad de Concepción at the forefront of Chemical Safety. Furthermore, information has been shared with regional communities through the Conicyt Explora Program, which has conducted talks at schools across a number of communities regarding the technological risks of modern-day society.

More information: fmarquez@udec.cl

“THE REGIONS HAVE EMERGENCY PLANS FOR FOREST FIRES, EARTHQUAKE-TSUNAMIS, BUT WE FORMED A PLAN FOR A TECHNOLOGICAL EMERGENCY, SUCH AS A LEAK, SPILL, ETC.”

Dr. Fernando Márquez.

BOSQUES PARA LA MITIGACIÓN DE TSUNAMIS

Tras el terremoto del 2010 en Concepción, el Ministerio de la Vivienda pidió considerar un estudio sobre los bosques como probable mitigador del daño ocasionado por los tsunamis. Fue así como siendo funcionario de CONAF por ese entonces, se me encargó asesorar en este tema y recorrió las zonas del territorio afectado,

en donde percibí cómo casas y construcciones que estaban bajo la protección de bosques permanecieron intactas pese al castigo de la naturaleza. ¿Cuál era la explicación?

En Chile central no tenemos bosques de manera natural en las costas, por lo que se sabe que son artificiales. Estos datan del siglo XIX, y son iniciativa del Dr. Federico Albert, quien, tras hacer pruebas con más de 400 especies, descubrió que una de las pocas que prosperó en este ambiente tan hostil, fue el pino radiata. A partir de eso, se hicieron plantaciones de éste para frenar el avance de las dunas, que actualmente podemos ver en las provincias de Arauco, Concepción y zonas de la Región del Maule.

Así, con la colaboración del Dr. Norio Tanaka, Profesor de la Universidad de Saitama, Japón y autoridad mundial en la materia, utilizamos imágenes

satelitales en los pueblos costeros de la Región Biobío, y observamos que los bosques de pino y ciprés no presentaron daños, resistieron bien el impacto y protegieron viviendas.

De acuerdo a estos estudios, el efecto de protección se obtiene cuando la densidad es de 11 árb/100m² y 25 m de ancho, aunque el óptimo se alcanza cuando los bosques tienen anchos mayores de 50 m. También ayudó el diseño estructural de estas dos especies. Sin embargo, recomendamos el diseño de bosques de protección contra tsunamis, siempre tomando en cuenta la opinión de las comunidades de vecinos y la plusvalía de los terrenos costeros.

Dr. Rolando Rodríguez Leiva
Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Forestales
rорориг@udec.cl

FORESTS VERSUS TSUNAMIS

Following the 2010 earthquake in Concepción, the Chilean Ministry of Housing requested that a study be conducted to assess the mitigating potential of forests against damages caused by tsunamis. As a CONAF official at the time, I served as an advisor on this subject, traveling to zones in the affected area, where I noted that houses and structures protected by forests remained intact despite the forces exerted by nature. What was the explanation?

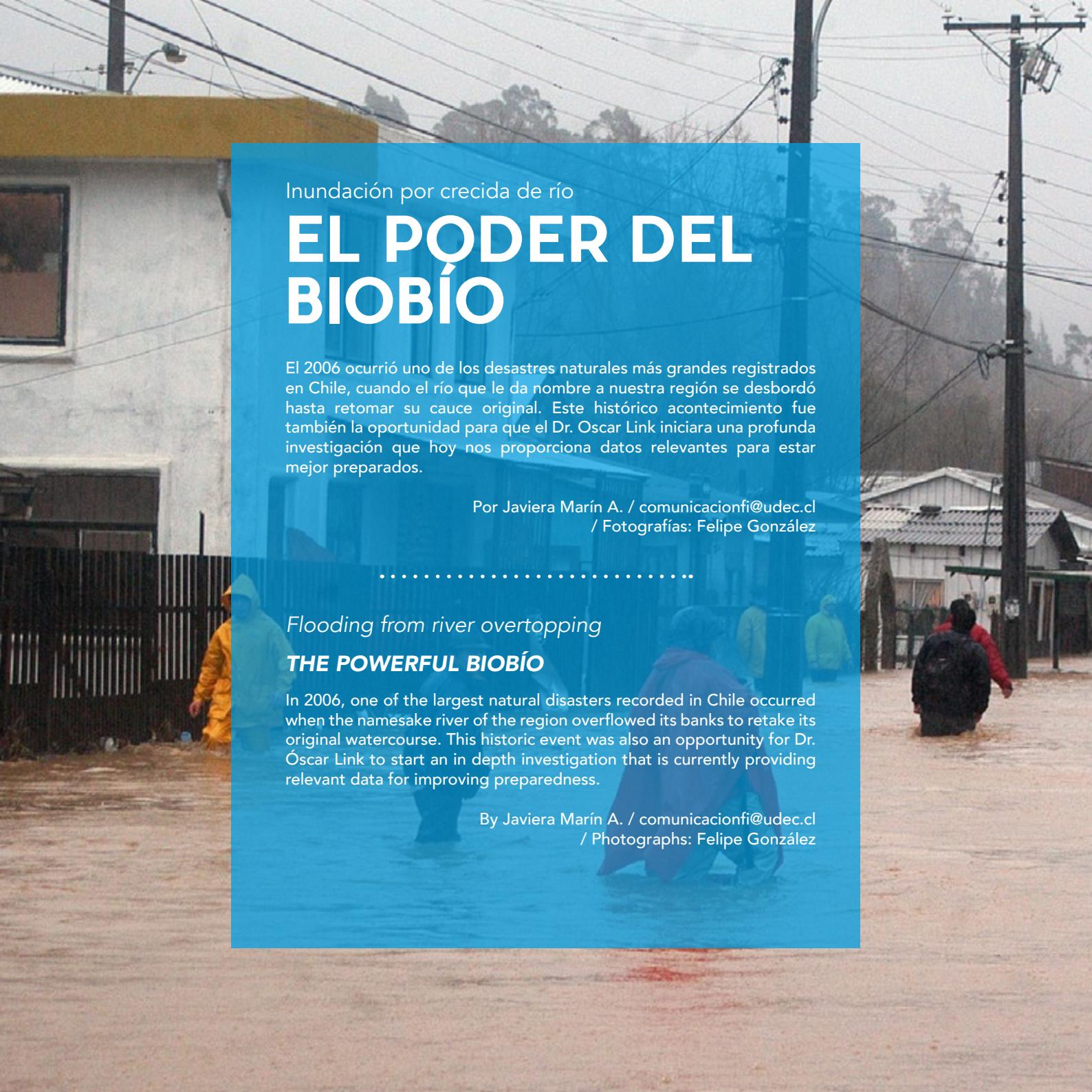
In Chile, we do not naturally have forests along the coast, meaning that existing forests are artificial. These forests, which date back to the 19th century, were an

endeavor of Dr. Federico Albert, who, after conducting tests with 400 species, found that one of the few species that prospered in such a hostile environment was the radiata pine. Based on this discovery, radiata pine plantations were established to halt the advance of coastal dunes, which currently exist in the Arauco and Concepción Provinces as well as in the Maule Region.

In collaboration with Dr. Norio Tanaka, a Professor at the Saitama, Japan, University and world authority on the subject, we analyzed satellite images of coastal towns in the Biobío Region and found that pine and cypress forests were undamaged; that is, these forests resisted the impact of the tsunami and protected nearby residences.

The conducted research concluded that the protector effect occurs when forest density is 11 trees/100 m² and when forest width is at least 25 m, although optimum protection is given when forest depth is greater than 50 m. The structural design of these two tree species also contributed. However, we recommend that any plans for implementing protective forests against tsunamis take into account the opinion of neighboring communities and the added value of coastal lands.

Dr. Rolando Rodríguez Leiva
Associate Professor. Faculty of Forestry Sciences.
rорориг@udec.cl



Inundación por crecida de río

EL PODER DEL BIOBÍO

El 2006 ocurrió uno de los desastres naturales más grandes registrados en Chile, cuando el río que le da nombre a nuestra región se desbordó hasta retomar su cauce original. Este histórico acontecimiento fue también la oportunidad para que el Dr. Oscar Link iniciara una profunda investigación que hoy nos proporciona datos relevantes para estar mejor preparados.

Por Javiera Marín A. / comunicacionfi@udec.cl
/ Fotografías: Felipe González

Flooding from river overtopping

THE POWERFUL BIOBÍO

In 2006, one of the largest natural disasters recorded in Chile occurred when the namesake river of the region overflowed its banks to retake its original watercourse. This historic event was also an opportunity for Dr. Óscar Link to start an in depth investigation that is currently providing relevant data for improving preparedness.

By Javiera Marín A. / comunicacionfi@udec.cl
/ Photographs: Felipe González



Oscar Link, docente del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería venía llegando de Alemania -donde realizó su doctorado en el Instituto de Hidráulica de la Technische Universität Darmstadt-, solo unos días antes que ocurriera la mayor crecida registrada del río Biobío. Producto de lo mismo, el académico comenzó a estudiar particularmente el caso de Concepción, donde el río Biobío tuvo un caudal un 20% más grande que el mayor conocido a la fecha, en 1972. A este evento se le llamó "La crecida centenaria".

Link explica que el escenario lluvioso que vimos el año 2006 corresponde a un fenómeno meteorológico denominado "tormentas cálidas de invierno", cuya característica no es una lluvia extraordinaria, sino sobre una

mayor superficie, producto del aumento de la temperatura en las partes altas de la cuenca del río. "Donde estamos acostumbrados a que nieve o granice, como es la cordillera, esta vez llueve al mismo tiempo que en las partes más bajas, por lo que la cantidad de agua que recibe el río es mayor".

ACTUALIDAD

Para el académico no fue satisfactoria la forma en cómo se abordaron las obras de mejora en Concepción, luego de la crecida del 2006, lo que podría traer consecuencias en nuevas crecidas. "Si bien se canalizó el estero Nonguén y el río Andalién para evitar un posible nuevo desborde, los ríos se concibieron como alcantarillados de aguas lluvias", expresa el docente

del Departamento de Ingeniería Civil de la FI UdeC.

"SI BIEN SE CANALIZÓ EL ESTERO NONGUÉN Y EL RÍO ANDALIÉN PARA EVITAR UN POSIBLE NUEVO DESBORDE, LOS RÍOS SE CONCIBIERON COMO ALCANTARILLADOS DE AGUAS LLUVIAS"
Dr. Óscar Link.

El experto prevé que ante un posible escenario de crecidas extremas como la del 2006, la solución hoy existente no funcionará tal como fue pensada. Uno de sus argumentos corresponde a la acumulación de sedimentos en los ríos canalizados, además de la urbanización de las áreas que fueron inundadas –que corresponden a zonas naturales de amortiguamiento, como son los humedales-, y a los materiales con que se ejecutaron los diques. “De hecho ya se ve cómo la erosión ha afectado parte importante de los taludes que se levantaron en la parte baja del río Andalién. No es anormal que esto ocurra, e incluso los daños más importantes que causaron las últimas crecidas en el norte de Alemania se debieron a fallas en los diques, y acá están construidos con un estándar más bajo que el europeo”.

APORTES A LA PREVENCIÓN

La investigación liderada por Oscar Link tuvo tres lineamientos esenciales. El primero corresponde a un análisis de las paleo crecidas del río Biobío, donde se observa la evolución del río, desde la última glaciaciación hace 10.000 años. “Con ello sabemos que el río Biobío llegó a tener tres brazos: El río Andalién, con un pequeño sub brazo que fue el Estero Rocuant, y el Estero Lenga con salida por Hualpén.

El segundo eje corresponde a la caracterización de la crecida del 2006, con lo que se pudo observar que el río activó canales que ocupó en el pasado.

El último, y quizás más interesante producto de este estudio, es un modelo de simulación numérica con el que los investigadores lograron representar de forma muy exacta, cómo fue avanzando el agua en la crecida centenaria, y tal como dice Link, se puede jugar para crear escenarios y evaluar posibles soluciones. “Nos podemos poner soñadores y ver qué pasa si, por ejemplo, abrimos un canal que favorezca la salida del Biobío por Lenga y protegíramos el humedal evitando urbanizar esa zona; con esto podemos ver cómo funcionan diferentes alternativas en una realidad virtual”.

Link es optimista y prefiere decir que hay mucho espacio para mejorar. Ejemplifica con el caso del río Besós, en Barcelona, donde se revirtió la decisión que se tomó en el año 1975, de canalizarlo, y hoy es un parque fluvial pensado para que se inunde cuando vienen crecidas, pero que en el día a día se utilizan sus ciclovías, canchas de fútbol y espacios para la conservación y para la observación de aves.

Asimismo, destaca la buena relación que existe entre la academia y los organismos ministeriales, esperando que pronto se de el gran salto de incluir en las políticas y proyectos de obras públicas los resultados de las investigaciones locales, especialmente en casos como éstos que obedece a una realidad regional y donde la lógica nos dice que no pueden seguir siendo abordados únicamente con una mirada centralista.

Más información: olink@udec.cl



ESTE MODELO DE SIMULACIÓN NUMÉRICA LOGRA REPRESENTAR DE FORMA MUY EXACTA, CÓMO FUE AVANZANDO EL AGUA EN LA CRECIDA CENTENARIA, Y PERMITE CREAR ESCENARIOS PARA EVALUAR POSIBLES SOLUCIONES.

Dr. Óscar Link, professor for the Department of Civil Engineering at the Faculty of Engineering, was just arriving from Germany, where he received his doctorate from the Institute of Hydraulic Engineering and Water Management (Technische Universität Darmstadt), when the largest ever recorded overflowing of the Biobío River occurred. It was a result of this phenomenon that Dr. Link began studying the particular case of Concepción, where the Biobío River overtopped its banks by 20% more than the previous record set in 1972. This event has been called the "Overflow of the Century."

Dr. Link explains that the rainy conditions of 2006 were in fact a meteorological phenomenon known as "warm winter storms." In this phenomenon, the amount of rainfall is not extraordinary, but it does cover a larger area as a result of increased temperatures in the highest parts of the river basin. "Where we are normally accustomed to snow or hail, such as in the mountains, this time there was the same rain as at lower altitudes, meaning that the amount of water received by the river was greater."

CURRENT REALITY

For Dr. Link, the improvement works taken in Concepción following the 2006 overflow of the Biobío River were insufficient, meaning that negative consequences could be felt in the case of new overtopping events. "While the Nonguén Estuary and Andalién River underwent channelization, these rivers were conceived as rainwater drainage systems," states Dr. Link.

Dr. Link further predicts that in the event of another extreme overflow, such as in 2006, current solutions will not work as imagined. His arguments include the following: an accumulation of sediment in the channelized rivers; the urbanization of areas that were previously flooded and

that act as natural buffer zones, such as wetlands; and the quality of materials used to construct the dams. "In fact, erosion has already affected a significant portion of the embankments placed along the lower portion of the Andalién River. This is not an uncommon occurrence, and, in fact, much of the damage caused by the recent overtopping events in northern Germany was due to dam failures, which were constructed to the highest European standards."

CONTRIBUTING TO PREVENTION

The research led by Dr. Óscar Link has three essential components. The first is an analysis of Paleolithic flooding events for the Biobío River. This assessment provides an outlook of the river's evolution from the last ice age, nearly 10,000 years ago. "With this, we know that the Biobío River had three distributaries – the Andalién River, with a small sub-distributary that was the Rocuant Estuary, and the Lenga Estuary, with an output by Hualpén."

The second component was to characterize the 2006 overflow. The results revealed that the river reclaimed channels that had existed in the past.

The final, and perhaps most interesting, component was the construction of a numerical simulation in which researchers were able to exactly replicate how the "Overflow of the Century" developed. As indicated by Dr. Link, this model can be used to create different scenarios and evaluate possible solutions. "We can become dreamers and see what would happen, for example, if we open a channel favoring output of the Biobío via Lenga or if we protected the wetlands by prohibiting further urban development. With this [model], we can see how different alternatives would work in a virtual reality."

Dr. Link is optimistic and prefers to say that there is ample space for improvements. This is exemplified by the Besós River, in Barcelona, where a decision for channelization taken in 1975 was reversed. Today, this area serves as a riverside park that can be flooded in the case of overflow, but in the day-to-day, bike paths, football pitches, and areas for conservation and birdwatching can be used by the public.

Likewise, Dr. Link highlights the good relationship that exists between the academia and public entities, and hopes that a leap forward will soon be taken to include local research results in policies and public works projects. Such integration would be especially useful in cases such as the Biobío flooding, an event that obeys regional realities and where logic is telling us that we cannot continue to address the issue with only a centralized perspective.

More information: olink@udec.cl

"WHILE THE NONGUÉN ESTUARY AND ANDALIÉN RIVER UNDERWENT CHANNELIZATION, THESE RIVERS WERE CONCEIVED AS RAINWATER DRAINAGE SYSTEMS"

Dr. Óscar Link.

THE NUMERICAL SIMULATION ALLOWED RESEARCHERS TO EXACTLY REPLICATE HOW THE "OVERFLOW OF THE CENTURY" DEVELOPED, AND THIS MODEL CAN BE USED TO CREATE DIFFERENT SCENARIOS AND EVALUATE POSSIBLE SOLUTIONS.



Licuación Sísmica de Suelos

¿SUELO LÍQUIDO?

¿Qué ocurre en el suelo cuando hay un sismo? y ¿por qué en algunas partes un terremoto de similar magnitud produce daños distintos que en otras? Esas y otras preguntas relacionadas con el comportamiento de edificios, casas, carreteras y puentes frente a un movimiento telúrico tienen su origen, en parte, en la licuación del suelo.

Por Carolina Vega A. / comunicacionfi@udec.cl
/ Fotografías: Felipe González

.....
Seismic Soil Liquefaction

LIQUID SOIL?

What happens in the soil when an earthquake occurs? Why do earthquakes of similar magnitudes cause different degrees of damage to some areas? These and other questions related to the behavior of buildings, houses, highways, and bridges under telluric movements originate, in part, from soil liquefaction.

By Carolina Vega A. / comunicacionfi@udec.cl
/ Photographs: Felipe González

"Durante un sismo, si una estructura se desplaza horizontalmente en varios metros o se hunde y gira de manera dramática, claramente fue porque el suelo abajo licuó, se ablandó, perdiendo gran parte de su resistencia, y por esa razón, genera daños", explicó Gonzalo Montalva, académico del Departamento de Ingeniería Civil, Ph.D. y actual investigador principal en un proyecto que busca plantear una nueva metodología de análisis de licuación de suelos para contribuir a normas de construcción en Chile, pero que se podría aplicar en otros países con similar sismogénesis, es decir, una investigación de exportación.

¿LICUACIÓN DE SUELOS?

Después de los tsunamis, la licuación es la segunda causa de daño más importante de un terremoto. La licuación ocurre en suelos como en arenas, limos e incluso gravas, pero por excelencia en las primeras. Al ocurrir un terremoto, los sedimentos sueltos y saturados tratan de disminuir el volumen, un comportamiento contractivo, entonces aumentan las presiones del agua entre los granos, disminuye la fricción –con ello la resistencia– y puede provocar licuación. "Para poder contraerse, el suelo debe expulsar el agua de los poros, esto aumenta la presión y al aumentarla, hace que los granos (arena) pierdan contacto entre sí, y al hacerlo, pierde resistencia y entonces la infraestructura que está encima tiene daño, se hunde, se deforma", explicó Montalva.

Sin embargo, la actual metodología

para medir la licuación de suelos no es la indicada para la mayoría de los sismos en Chile. "Nos dimos cuenta de que las metodologías que se usan en Chile y en el resto del mundo funcionan relativamente bien en California, Taiwán u otros países de sismicidad controlada por fallas corticales, es decir, cuando los sismos son provocados por fallas superficiales. Si bien en Chile existen, no son la fuente predominante porque acá los terremotos son mayoritariamente de subducción, es decir, cuando una placa se mete bajo la otra, lo que ocurre a decenas de kilómetros de profundidad. Éstos son eventos de mayor magnitud, es decir, liberan más energía, aunque no necesariamente más daño. Como el tipo de terremoto es muy distinto, las metodologías desarrolladas en Norteamérica para estimar la licuación, y así poder diseñar estructuras que soporten licuación, no son aplicables en Chile", puntualizó.

La diferencia principal entre la licuación en Chile y el resto del mundo está en cómo se mueve el suelo en superficie, "si nuestros movimientos fueran parecidos a los de California, entonces las metodologías funcionarían bien, tan bien como en el resto del mundo", explicó Montalva, quien agrega que, por lo general, se usan métodos simplificados de predicción de la licuación, en los que se utiliza la magnitud del terremoto y su aceleración máxima, no considerando la forma de la onda o registro del movimiento, que en nuestro país son mucho más largos y es justamente durante ese tiempo cuando puede haber licuación.

ANTES DEL 27F SE LLEGABA A DECIR QUE EN CHILE NO PODÍA HABER LICUACIÓN, LO QUE FUE DESACREDITADO POR LA GRAN CANTIDAD DE SITIOS CON DAÑOS DEBIDO A ESTO DURANTE EL 27F.

La información disponible actual es evidente y preocupante. Los niveles de error de la actual metodología en países como Estados Unidos, por ejemplo, son de un 9%; en cambio, ese porcentaje se dispara a un 40% en Chile. "Este porcentaje de error es inaceptable, demasiado grande y significa, muchas veces, daños y también construcción de "obras faraónicas", demasiado robustas, de grandes inversiones e innecesarias, en vez de construir algo menos costoso, pero igual de seguro. Esto, además produce que se deja de invertir en otras obras que sí tienen un potencial de daño significativo", explicó el experto UdeC, quien busca acercarse de una manera más racional a esta problemática considerando las particularidades de la sismicidad en Chile.

POST 27F

El cuestionamiento respecto a la metodología actualmente utilizada es relativamente reciente. Antes del 27F se llegaba a decir que en Chile no podía haber licuación, lo que fue desacreditado por la gran cantidad de sitios con daños debido a esto durante el 27F.

Se habla de que, en general, la infraestructura de Chile resiste bien los terremotos, afirmación que no es compartida en su totalidad por Gonzalo Montalva, porque "en el norte las pendientes de cordillera a mar son fuertes, y por lo tanto, los ríos depositan sedimentos mucho más densos y en una zona con menos agua, mientras hacia el sur, el problema es más grave por la abundancia de agua y suelos sueltos. De hecho, en ciudades como Concepción o Valdivia, la licuación de suelos es probablemente el mayor peligro asociado a los terremotos".

Por esta razón, el trabajo realizado por el equipo de Montalva es fundamental, de manera de estar mejor preparados ante esta característica del suelo.

Más información:
gmontalva@udec.cl

"EN CIUDADES COMO CONCEPCIÓN O VALDIVIA, LA LICUACIÓN DE SUELOS ES PROBABLEMENTE EL MAYOR PELIGRO ASOCIADO A LOS TERREMOTOS"

Dr. Gonzalo Montalva.



"During an earthquake, if a structure is displaced various meters horizontally, or if it sinks and turns dramatically, then the underlying soil has clearly liquefied, has become soft and lost a large part of its resistance, thereby resulting in damage," explains Dr. Gonzalo Montalva, a professor for the Department of Civil Engineering and the primary investigator of a project that aims to develop a new methodology for analyzing soil liquefaction. While immediate applications would be to building regulations in Chile, the developed methodology should be applicable to other countries with similar seismological traits. In other words, this is exportable research.

SOIL LIQUEFACTION?

After tsunamis, liquefaction is the second

leading cause for earthquake-related damage. Liquefaction primarily occurs in sandy and loamy soils, but can also affect gravel soils. During an earthquake loose and saturated ground tries to reduce in volume, a contractive behavior that increases water pressure between grains, thereby decreasing friction, along with resistance, which ultimately produce liquefaction. "To be able to contract, the soil must expulse water from pores. This increases pressure, consequently leading to a loss of contact between soil grains. This subsequently results in lost resistance, and, then, infrastructure located above suffers damage, sinks, and deforms," explains Dr. Montalva.

However, existing methodologies for measuring soil liquefaction are inadequate for most earthquakes in Chile. "We realized that the methodologies

applied in Chile and in the rest of the world worked relatively well in California, Taiwan, and other countries with seismic events controlled by cortical faults, that is to say, earthquakes caused by superficial fault lines. While these types of earthquakes exist in Chile, the majority are caused by subduction, or when one tectonic plate slides beneath another, an event that happens at a depth of thousands of kilometers. These are greater magnitude events, that is, events that release more energy, although not necessarily more damage. Since this type of earthquake is very distinct, the methodologies created in North America to estimate soil liquefaction, as a basis for structural designs, are not applicable in Chile," punctuates Dr. Montalva.

The primary difference between liquefaction in Chile and the rest of the world is how surface soils move. "If our movements were similar to those in California, then existing methodologies would work well," explains Montalva, who adds that, in general, simplified prediction methods of liquefaction are used. These simplified models consider earthquake magnitude and maximum acceleration

without taking into account records of wave shapes or movements. Earthquake waves in Chile are routinely much longer than in other seismic countries and exist at just the moment in which liquefaction can occur.

Available information on this subject is clear and a cause for concern. The error rate of current methodologies is 9% for countries such as the United States, but 40% for Chile. "This error rate is unacceptable; it is too large and many times leads to damage and the construction of 'monumental works' that are too robust, very costly, and unnecessary, particularly when constructing something just as safe at lower costs is possible. [This error rate] also results in investing in works that are in fact at risk for significant damage," explains Dr. Montalva, who is searching for a more rational approach to this issue that considers the seismic particularities of Chile.

AFTER FEBRUARY 27TH

The questioning of existing methodologies is relatively recent. Before February 27th, 2010, it was even said that liquefaction

BEFORE FEBRUARY 27TH, IT WAS SAID THAT LIQUEFACTION COULD NOT EXIST IN CHILE. THIS IDEA WAS DISCREDITED BY THE LARGE NUMBER OF SITES DAMAGED AS A RESULT OF LIQUEFACTION ON FEBRUARY 27TH.

"FOR CITIES SUCH AS CONCEPCIÓN OR VALDIVIA, SOIL LIQUEFACTION IS PROBABLY THE GREATEST EARTHQUAKE-ASSOCIATED DANGER"

Dr. Gonzalo Montalva.

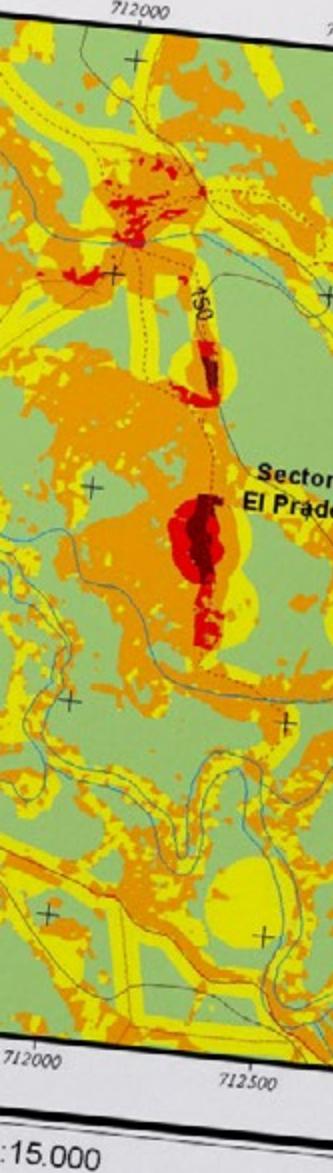
could not exist in Chile. This idea was discredited by the large number of sites damaged as a result of liquefaction on February 27th.

The infrastructure in Chile is generally thought of as being highly resistant to earthquakes, but this standpoint is not fully shared by Dr. Gonzalo Montalva, who notes that, "in the north, the slope from the mountains to the ocean is steep, and, due to this, rivers deposit much denser sediments in a zone with relatively little water. The issue of liquefaction is more worrying in the south, where there is an abundance of water and loose soils. In fact, for cities such as Concepción or Valdivia, soil liquefaction is probably the greatest earthquake-associated danger."

Considering this context, the work being carried out by Dr. Montalva and his team is fundamental to being better prepared for soil liquefaction.

More information: gmontalva@udec.cl





Dra. María Mardones

PIONERA EN MAPAS DE RIESGOS

Un dibujo del territorio, con sus cuerpos de agua, sus relieves, y los sectores más susceptibles de sufrir daños por terremotos, inundaciones, anegamientos, derrumbes, marejadas, etc. Eso es un mapa de riesgo, un elemento esencial a la hora de planificar un territorio como el Gran Concepción, y es el gran aporte de la Dra. María Mardones al país.

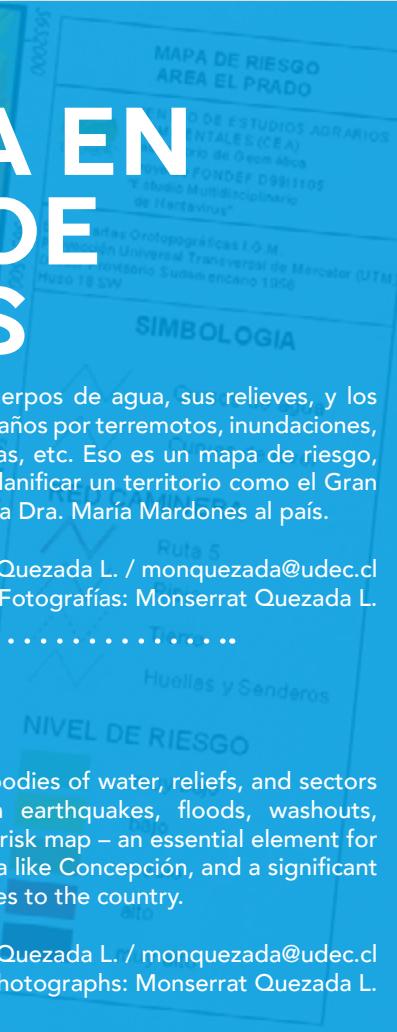
Por Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Fotografías: Monserrat Quezada L.

Dr. María Mardones

A RISK MAPS PIONEER

A drawing of the territory, with its bodies of water, reliefs, and sectors most vulnerable to damage from earthquakes, floods, washouts, landslides, tidal swells, etc. This is a risk map – an essential element for planning the development of an area like Concepción, and a significant contribution from Dr. María Mardones to the country.

By Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Photographs: Monserrat Quezada L.





Dra. María Mardones

"Los profesionales tienen que estar al servicio de los problemas del país" dice decidida la Dra. María Mardones, quien entre 1992 y 1994 hizo el mapa de riesgos más acabado de nuestra zona que se tenía hasta la fecha y base de los que le siguieron.

Se interesó por la geografía desde muy pequeña, cuando recorría el bosque valdiviano cercano a su hogar buscando leña con su padre y le preguntaba cómo habían llegado las rocas a los ríos. Él le respondía que por el diluvio universal. Ella no se lo creía "porque se veían clastos frescos". Luego, en el liceo, una profesora de geografía, "fabulosa" como ella la define, marcó lo que sería su vocación.

Así, estudió Pedagogía en Historia y Geografía, una Licenciatura de postgrado en Geografía, un Diplomado en Análisis Integrado de Sistemas naturales y un Doctorado en Francia, en la

especialidad de Geomorfología Glaciar. "La geomorfología se orienta a comprender cómo se formó el relieve del territorio, comprender su capacidad de acogida y contribuir a ordenarlo para que la vida del ser humano sea más agradable y esa fue mi motivación", explica.

¿Por qué se interesó por los riesgos naturales?

Por la contingencia. Yo creo que los profesionales tienen que estar al servicio de los problemas de la gente del país. En el año '91 hubo una gran inundación y me surgió la inquietud de hacer un proyecto para estudiar los riesgos naturales y junto a un grupo de colegas de la Universidad de Concepción, nos adjudicamos un proyecto Fondecyt para hacer un mapa de riesgos. Luego, cuando ocurrió el terremoto, me orienté al estudio de los procesos de remoción en masa asociados

al sismo. Y así, cada vez que ha habido inundaciones o riesgos asociados a las lluvias, los he investigado y publicado.

¿Cuál fue el resultado de ese proyecto?

Se estudió la zona desde Hualqui, Chiguayante, Concepción, Talcahuano, Lota, Coronel hasta Lirquén y se elaboró cartografía de riesgo de desastres, a escala, 1:25.000, y para las zonas especiales se hizo cartografía a escala 1:10.000, lo cual permite mapear lo que ocurrirá hasta en una cuadra. Eso no quiere decir que estas cartas continúen siendo válidas en un 100%, porque la ciudad desde el año '94 ha crecido muchísimo y se ha expandido justamente en áreas de peligrosidad, y además, éstas son las que acogen a la población más vulnerable. Es necesario que éstas se vayan actualizando a lo menos cada cinco años. No sé si otros especialistas habrán actualizado

esta información, pero creo que es la única cartografía continua que se ha elaborado en la costa de Concepción. Además, estos mapas de riesgo se digitalizaron y están disponibles en la base de datos del Centro Eula y han servido de base para los planos reguladores de Concepción y Talcahuano.

MERCADO V/S NATURALEZA

Sobre la relación de la academia con las instituciones, la Dra. Mardones, relata un ejemplo: "Se hizo un estudio en la Caleta Cocholgüe, que en los años 90, estaba sufriendo un proceso de remoción en masa que desplazaba peligrosamente hacia la costa habitaciones e infraestructuras. Descubrimos que debajo de ellas había un suelo arcilloso, muy plástico que, sumado a la construcción de una iglesia sobre él único canal de drenaje del área y al talado de un bosque aledaño, se saturaba este suelo, solifluía, es decir, formaba un flujo que se desplazaba lentamente hacia el mar. En seis meses algunas casas se movieron hasta medio metro. Ante eso, dimos cuatro medidas para adoptar, y se le entregó al alcalde de Tomé. Tiempo después el fenómeno ocurrió de nuevo y nos contactaron de la misma Municipalidad para saber si había algún estudio al respecto. Les comenté que ya se los habíamos entregado y no lo tenían. Ese es un ejemplo de cómo se ignora el conocimiento que los especialistas entregan a las autoridades".

¿Por qué ocurre esto?

Porque la ciudad se construye habitualmente siguiendo las pautas del

mercado, entonces no importa el sitio de construcción, ni que tenga un valor ecológico, o haya riesgo de desastres. Esa por lo menos es mi experiencia. Creo que es la normativa la que debe cambiarse. Los profesionales no pueden hacer mucho. Además, las zonas de riesgo generalmente son suelos más baratos, por eso afectan a las poblaciones más vulnerables. Pero a partir de los años 90 empezaron a afectar incluso a gente que compraba casas un poquito más caras, por ejemplo el barrio Valle Noble, en la Ruta a Cabrero, o la que está sobre el Humedal Los Batros en San Pedro de La Paz. Alguien podría decir que el único problema allí es la humedad, pero no. La onda sísmica se siente con mayor intensidad en esos terrenos y, en general, son sectores de alto riesgo sísmico y de anegamiento.

¿Cómo ve la actualidad en preventión de riesgos naturales?

A partir del terremoto y de los numerosos desastres que hemos vivido, las autoridades y los organismos públicos han tomado conciencia de que es conveniente considerar los riesgos. En el periodo en que hicimos el proyecto la valoración de éstos era débil. Todavía la normativa no ha cambiado mucho y sigue mandando la ley de mercado, pero tengo esperanza de que esto va a ser cada vez más prioritario para tomar decisiones.

Más información:
mmardone@udec.cl



Tipo de riesgo	
Remoción en masa	Río
Anegamiento	Laguna
Inundación	
Sin riesgo de remoción en masa, inundación y anegamiento	

Extracto de mapa de riesgos de Concepción

"Experts need to be at the service of the country's problems," Dr. María Mardones says decidedly. From 1992 to 1994, Dr. Mardones fulfilled this conviction by constructing the most detailed risk map of our zone at the time, with her work serving as a basis for those who followed.

Dr. Mardones was interested in geography from a very young age. When exploring the Valdivian forests close to her home while collecting firewood with her father, she asked him how rocks arrived to the rivers. He responded that this occurred due to a worldwide flood. She did not believe him "because [the rocks] came from recent debris." Later in school, a "fabulous" geography teacher marked what would become Dr. Mardones's career.

Dr. Mardones studied Pedagogy in History and Geography, obtained a postgraduate Certification in Geography, a Diploma in the Comprehensive Analysis of Natural Systems, and a Doctorate in Glacial Geomorphology in France. "The area of geomorphology seeks to understand how land reliefs are formed, to understand their ability to give refuge, and to contribute towards organized development so that human life is more comfortable, and that was my motivation," explains Dr. Mardones.

What sparked your interest in natural disasters?

For the sake of contingency. I believe that professionals must work in service of problems facing the Chilean people. In '91, there was massive flooding, and this drove my concern to conduct a research project on natural disasters. Together with a group of colleagues from the Universidad de Concepción, we applied to a Fondecyt project to create a risk map. After this, when the earthquake occurred, I focused on researching the removal of debris caused by the quake. In fact, every time flooding or rainfall-related risks have occurred, I have

conducted and published research.

What was the result of this project?

The zone encompassing Hualqui, Chiguayante, Concepción, Talcahuano, Lota, and Coronel to Lirquén was studied, and to-scale maps, that is 1:25,000, were constructed for disaster risks, which allowed for predicting what would happen down to neighborhood blocks. This doesn't mean to say that the maps are still 100% valid, because since '94, the city has grown a lot, meaning an expansion of precisely those areas in danger and, furthermore, these [areas] are where the most vulnerable populations reside. These maps must be updated at least every five years. I don't know if other specialists have updated the information, but I believe the constructed maps are the only continuous cartographic record for the coast of Concepción. Additionally, these risk maps were digitized and are available from the EULA Center database, and have served as a basis for planning regulations in Concepción and Talcahuano.

THE MARKET VS NATURE

Regarding the relationship of the academia with public entities, Dr. Mardones recounted the following story: "A study was conducted on the Cocholgue Fisherman's Wharf, which in the 90s, was suffering erosion that was dangerously displacing housing and infrastructure along the coast. We discovered that the soil below these structures was very clay-like, very plastic, which, coupled with the construction of a church over the only drainage canal in the area and the harvesting of a nearby forest, saturated the soil. This solid-fluid ground formed a flow resulting in slow displacement towards the sea. In six months, some houses had moved up to a half meter. Faced with this situation, we recommended four mitigation strategies,

which we delivered to the mayor of Tomé. After a while, the phenomenon occurred again, and the same Municipality contacted us to know if a study had been conducted. We commented that we had provided a detailed analysis, which they did not have. This is an example of how information provided by specialists can be ignored by authorities."

Why did this happen?

Because cities are generally constructed following market demands. As such, the site of construction doesn't matter, even if it serves an ecological purpose or if it is at risk for disasters. This has been my experience at least. I believe that regulations should change. The experts cannot do much. Furthermore, at-risk zones are generally cheaper, which is why the most vulnerable populations are affected [by disasters]. However, since the 90s, disasters have begun to affect even those who had bought more expensive housing, such as in the Valle Noble neighborhood on the way to Cabrero or the community constructed on the Los Batros Wetland in San Pedro de la Paz. Some might say that the only problem there is the wetland, but it is not. Seismic movements are felt with greater intensity on wetlands and, in general, wetlands are at high risk for earthquakes and flooding.

What is the current state of risk prevention?

Due to the recent earthquake and numerous natural disasters that we have lived, the authorities and public agencies have become aware of the value in considering risks. This was not the case when we initially conducted our project [to construct risk maps]. Regulations still remain largely unchanged, and market law still reigns, but I have the hope that risk prevention will someday become a priority in decision making.

More information: mmardone@udec.cl

Volcanes en Chile

ESCUCHANDO EL CORAZÓN DE LA TIERRA

Con cerca de cien centros volcánicos activos reconocidos en Chile, una frecuencia de erupciones bastante elevada y una abultada historia al respecto, está claro que tenemos que estar preparados ante este fenómeno. La investigación, el monitoreo y la socialización de los resultados son las claves para lograrlo.

Por Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Fotografías: Gentileza José Luis Palma

.....

Volcanos in Chile

LISTENING TO THE EARTH'S HEART

With close to one hundred active volcano centers, a high eruption frequency, and a history full of volcanic events, it is clear that Chile has to be prepared to face this phenomenon. Research, monitoring, and a socialization of results are crucial to achieving preparedness.

By Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Photographs: José Luis Palma



"ESTAMOS UTILIZANDO INFRASONIDO PARA DETECTAR LAHARES Y NOS HEMOS DADO CUENTA INCLUSO QUE ESTA TÉCNICA PUEDE SER MÁS EFICIENTE QUE LA METODOLOGÍA QUE EXISTE ACTUALMENTE"

Dr. José Luis Palma.

Si inviertes recursos en la preventión y mitigación de las consecuencias de los fenómenos naturales en el largo plazo vas a ahorrar dinero porque se gastará menos en la recuperación". Con esta frase, El Dr. José Luis Palma, del Departamento de Ciencias de la Tierra de la UdeC, da a conocer su principal motivación: que las investigaciones que se realizan sean útiles a la sociedad.

LA AMENAZA

Para evaluar el riesgo que representa un volcán, se evalúan el peligro volcánico, la amenaza volcánica y la vulnerabilidad de la población, según sus características físicas, sociales, económicas y ambientales, que aumentan la probabilidad y escala de los daños generados por el impacto de los peligros naturales.

El peligro se refiere al fenómeno mismo: "Por ejemplo, Chile tiene peligro de terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas, y éstos van a ser más o menos peligrosos dependiendo de su magnitud, frecuencia, etc.", explica el Dr. Palma.

La amenaza, en tanto, corresponde

a la evaluación del potencial daño o consecuencias que podrían tener esos peligros al incluir nuestra exposición: "Acá entra en juego el factor humano, y la infraestructura que podría ser dañada o perjudicada. Por ejemplo, si existen erupciones volcánicas pequeñas pero recurrentes y con gente alrededor, esa situación genera una amenaza mayor que si tuvieran un volcán con erupciones de mayor magnitud pero cada quinientos años y con menos población cercana".

Para el caso de Chile, de los cerca de cien centros volcánicos activos, muchos de ellos se encuentran en Parques Nacionales o Reservas, por lo que no representan mayor riesgo para las personas.

Sin embargo, según su amenaza, se pueden enumerar los volcanes en un ranking, y el primero en Chile es el Villarrica, debido a que su actividad es muy recurrente, y posee gran cantidad de población cercana.

MONITOREO

Según cuenta el Dr. Palma, el volcán Villarrica, en su historia geológica e histórica, ha tenido erupciones que han llegado sobre Pucón. También ha presentado grandes erupciones explosivas capaces de destruir el cono volcánico y generar corrientes piroclásticas (flujos de gases y rocas calientes) que pueden destruir todo a su paso; la última ocurrió hace 3700 años. "Pero hay ciertos fenómenos que pueden llegar a las poblaciones. Uno de ellos son los lahares (aluviones), que son masas de agua que

baja producto de la erupción volcánica que derrite nieve y hielo, y eso acarrea muchos sedimentos - rocas en los cauces - y pueden llegar muy lejos", detalla.

Para estar preparados ante estos fenómenos, lo importante es conocer cómo funciona el volcán. "Un sistema de monitoreo podría detectar cuáles son los cambios que experimenta, y para saber qué significan y cómo utilizar esa información es necesario investigar su comportamiento y los procesos que generan las señales de monitoreo", explica el investigador. "A diferencia de otros peligros naturales, los volcanes son una suma de diferentes fenómenos, por lo que su estudio es más complejo".

Uno de estos fenómenos son los ya mencionados lahares: aluviones volcánicos que en la historia han desarrollado todos los volcanes del sur de Chile, debido a que poseen nieve y hielo. Pero en Chile no existe instrumentación dedicada a detectarlos específicamente, y es en eso en lo que

se encuentra trabajando actualmente el Dr. Palma: "Estamos utilizando infrasonido para detectarlos. Es algo bastante innovador porque anteriormente se habían utilizado, pero no para aluviones, y nosotros tenemos el mejor registro de lahares que conocemos en la literatura, y nos hemos dado cuenta incluso que esta técnica puede ser más eficiente que la metodología que existe para medirlos actualmente".

SOCIALIZACIÓN

El académico considera que este instrumento podría ser útil para desarrollar un Sistema de Alerta Temprana más eficiente que el que actual para detectar la ocurrencia de lahares. De esa forma podríamos potencialmente activar una alarma que le diga a la gente que viene bajando un lahar, como lo que hoy ocurre con los tsunamis: "Evacuar es algo muy difícil de trabajar, pero tener un apoyo de alerta temprana sirve para no sobredimensionar las medidas preventivas".

Por ejemplo, Pucón está rodeado por puentes que pasan sobre valles, los cuales no debieran utilizarse en estos casos. "Se pueden colocar bocinas en los puentes, con luz, como cuando viene un tren, y la advertencia de alejarse de sectores del valle inundables".

Por otro lado, fiel a su objetivo de que lo más importante es la socialización de los resultados, el profesor está en proceso de diseño de un innovador mapa que utiliza un software que analiza la mirada para medir su eficacia. "La idea es que este mapa sirva para comunicar a la gente de una manera atractiva y eficaz que existen estas amenazas y peligros, incluso cuando son turistas, para que así podamos disfrutar más tranquilos, sabiendo qué hacer en caso de aumentar la actividad del volcán".

Más información:
josepalma@udec.cl



Sensor de infrasonido



Volcán Villarrica

"WE ARE USING INFRASOUND TO DETECT LAHARS, AND WE HAVE EVEN FOUND THAT THIS TECHNIQUE CAN BE MORE EFFICIENT THAN EXISTING METHODOLOGIES"

Dr. José Luis Palma.

"If you invest resources into preventing and mitigating the consequences of natural phenomena, you will save money over the long term as less will be spent during recovery." With this phrase, Dr. José Luis Palma, from the Department of Earth Sciences at UdeC, reveals his primary motivation: that research be useful to society.

THE THREAT

The risks presented by a volcano are evaluated through physical, social, economic, and environmental variables that determine volcanic hazards and the vulnerability of proximal populations. Indeed, these variables generally condition the probabilities and the degrees of damage caused by natural dangers.

The primary hazard is the phenomenon itself: "For example, Chile is at risk for earthquakes, tsunamis, and volcanic eruptions, and these will be more or less dangerous depending on magnitude, frequency, etc.," explains Dr. Palma.

As such, the real threat is in potential damages or consequences arising from these hazards after exposure: "Here, the human factor comes into play, and infrastructure could be damaged or compromised. For example, small, yet recurrent, volcanic eruptions might be a greater threat than if the volcano had a single, larger eruption every 500 years with fewer nearby inhabitants."

There are close to one hundred active volcanic centers in Chile, many of which are located in National Parks, thus mitigating much of the risks to people. However, volcanoes can be ranked by threat, and the highest ranked volcano in Chile is that of Villarrica. This volcano presents very frequent activity and is located near a highly populated area.

MONITORING

According to Dr. Palma, the geological and historical records of the Villarrica Volcano indicate that eruptions have affected Pucón. Furthermore, this volcano has undergone explosive eruptions able

to destroy the cone and create pyroclastic currents, i.e., flows of gasses and hot rocks that can destroy everything in their path. The last such explosion occurred 3,700 years ago. "But there are certain phenomena that can affect human settlements. One of these is lahars, i.e., mudflows resulting from volcano-produced water masses that subsequently melt snow and ice. Lahars can move large amounts of sediment-rocks from riverbeds over large distances," explains Dr. Palma. To be prepared for these events, it is important to understand how a volcano works. "To investigate volcanic behavior and signal-inducing processes, we need a monitoring system able to detect changes, assess the meaning of these changes, and determine how information should be used," states Dr. Palma. "In contrast with other natural dangers, volcanoes are the sum of different phenomena, making study more complex."

As previously mentioned, lahars are volcanic mudflows that have historically accompanied all volcanoes in southern Chile due to the presence of snow and ice. But in Chile, no dedicated instrumentation exists for the detection of this phenomenon. Dr. Palma seeks to remedy this situation. "We are using infrasound to detect lahars. While infrasound technology

existed previously, we are innovating in its application to detect mudflows. To our knowledge, we have the best registry of lahars, and we have even found that this technique can be more efficient than existing methodologies."

SOCIALIZATION

Dr. Palma believes this instrument will be useful in developing a more efficient Early Alert System than currently exists for the detection of lahars. In effect, an alarm could be sounded to alert people of an

incoming lahar, just as exists for tsunamis. "Evacuations are very difficult to manage, but the support of an early alert system would help to not overdo preventative measures."

For example, Pucón is surrounded by bridges that pass over valleys, and these would not be operational if a lahar occurred. "Horns, with lights, can be placed on bridges, such as exists for oncoming trains, and these could serve as a warning to move away from sectors with floodable valleys."

In line with his objective that the most important part of research be the socialization of results, Dr. Palma is in the process of designing an innovative map that uses software to analyze perspectives as a measurement of efficacy. "The idea of this map is to both attractively and effectively communicate the existence of hazards and dangers to people, even tourists, so that individuals can relax by knowing what to do in the case of volcanic activity."

More information: josepalma@udec.cl



Mapa preliminar de peligro de Villarrica.



Premios Ciencia con Impacto

La Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VRID) organizó la primera versión de los Premios Ciencia con Impacto, que busca reconocer a aquellos investigadores de la Universidad que han patentado, transferido, o creado empresas a partir de sus descubrimientos o inventos. En el evento, en el que fueron reconocidos 35 equipos de investigación, participaron la Oficina de Transferencia y Licenciamiento –encargada de la organización- la Unidad de Propiedad Intelectual, IncubaUdeC, INNBIO y el programa Emprendo.

Impactful Science Awards

The Vice Rector for Research and Development (VRID, Spanish acronym) organized the first ever Impactful Science Awards, which seeks to recognize University researchers who have patented, transferred, or created businesses based on their discoveries or inventions. The event recognized 35 research teams, was organized by the Transfer and Licensing Office, and was attended by the Intellectual Property Unit, IncubaUdeC, and the Emprendo Program.

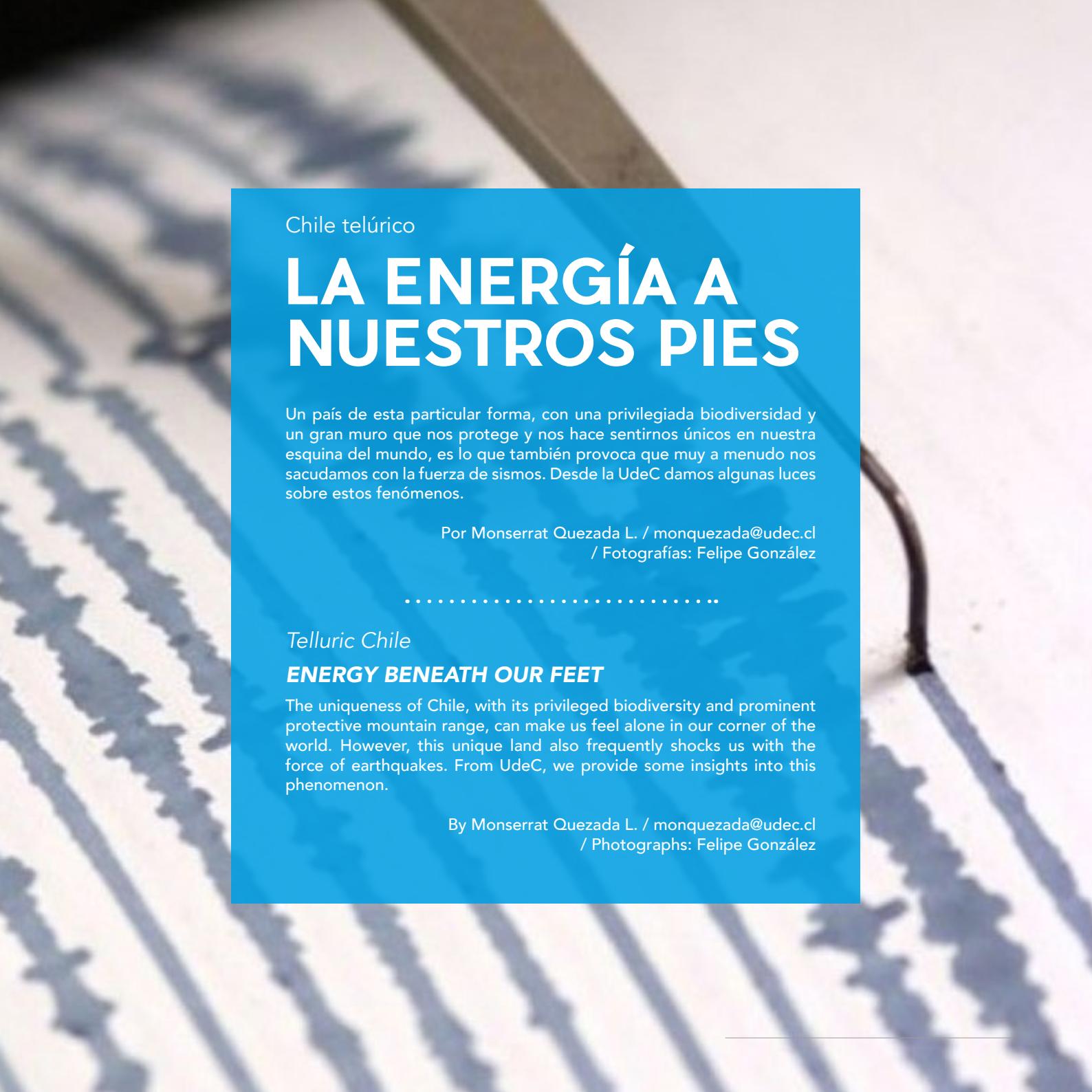
Docente del Departamento de Zoológia recibió premio "Honor in Scientia Marina"

El Doctor en Biología de la Universidad de California y académico de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Eduardo Tarifeño, fue distinguido con el premio "Honor in Scientia Marina", que otorga la Sociedad Chilena de Ciencias del Mar. Se trata de un reconocimiento que se entrega desde el año 2010 a quien haya tenido una destacada participación en las actividades de dicha Sociedad y en su misión de fomentar y promover el desarrollo de esta ciencia en Chile.

Professor from the Department of Zoology awarded "Honor in Marine Scientia"

Eduardo Tarifeño, who received his doctorate in biology from the University of California and who currently serves as an instructor for the Faculty of Natural Sciences and Oceanography, was awarded the distinguished "Honor in Marine Scientia," a recognition bestowed by the Chilean Society of Marine Sciences. This award has been given since 2010 to individuals who have notably participated in the society and in the goals of fostering and promoting the marine sciences in Chile.





Chile telúrico

LA ENERGÍA A NUESTROS PIES

Un país de esta particular forma, con una privilegiada biodiversidad y un gran muro que nos protege y nos hace sentirnos únicos en nuestra esquina del mundo, es lo que también provoca que muy a menudo nos sacudamos con la fuerza de sismos. Desde la UdeC damos algunas luces sobre estos fenómenos.

Por Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Fotografías: Felipe González

.....

Telluric Chile

ENERGY BENEATH OUR FEET

The uniqueness of Chile, with its privileged biodiversity and prominent protective mountain range, can make us feel alone in our corner of the world. However, this unique land also frequently shocks us with the force of earthquakes. From UdeC, we provide some insights into this phenomenon.

By Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Photographs: Felipe González

Desde pequeños, a quienes vivimos en el territorio chileno se nos ha inculcado la noción de que habitamos un país sísmico o telúrico, es decir, que es propenso a vivir cada cierto tiempo, terremotos de variable magnitud. Sin embargo, con los últimos eventos ocurridos, nos hemos dado cuenta de que quizás, a pesar de saberlo, no sabemos tanto sobre ellos.

¿SE PUEDEN PREDECIR?

"La gran discusión científica de hoy es si el fenómeno sísmico es predecible o no", explica el Dr. Andrés Tassara, geólogo de la Universidad de Concepción, académico del Departamento de Ciencias de la Tierra e investigador del Núcleo Mileno CYCLO, frente a una de las preguntas más recurrentes en este tema. "Lo concreto es que hoy no se puede, pero yo soy del grupo de los optimistas, es decir, que el fenómeno no es intrínsecamente impredecible y creo que podremos llegar a predecirlos a medida que avancemos en el conocimiento y que la comunidad científica internacional se exponga a mayor cantidad de terremotos grandes, de distintos tipos y con más instrumental".

Así, el profesor Tassara explica que, por ejemplo, para el terremoto del 2010 hubo eventos precursores – temblores antes del gran terremoto –, pero no había tantos equipos midiéndolos. "Si hubiésemos tenido una red de equipos suficientemente densa y poderosa nos hubiésemos dado cuenta que estos fenómenos ocurren. El terremoto magnitud 9.1 de Japón

2011 o el magnitud 8.1 de Iquique 2014 son buenos ejemplos de grandes terremotos donde una fase precursora fue claramente registrada por una red instrumental densa. Hoy se discute si esa secuencia ocurre antes de cada terremoto o no y eso solo podrá ser verificado una vez que tengamos instrumentado todo el planeta y con satélites enviando información constante".

Por otro lado, declara que para que una predicción sea útil, debe incluir las siguientes variables: dónde va a ocurrir el terremoto, cuándo, de qué magnitud, en cuánto tiempo más, "y que la predicción sea suficientemente certera para que nadie dude de ella. Hoy se está expuesto a una tasa de fallo tan grande que no sirve para nada".

Dentro de estas variables, el Dr. Tassara se dedica a la parte del dónde: combinar bases de datos para poder caracterizar mejor las zonas que tienen una propensión a sismos. Sobre esto, el experto explica que cuando

"CONCEPCIÓN ESTÁ FUNDADO EN UNA CUENCA SEDIMENTARIA Y EL DAÑO FUE MUCHO MÁS GRANDE EN LOS SECTORES QUE SON MÁS PROFUNDOS".

"ES IMPORTANTE QUE LA PREDICCIÓN SEA SUFICIENTEMENTE CERTERA PARA QUE NADIE DUDE DE ELLA. HOY SE ESTÁ EXPUESTO A UNA TASA DE FALLO TAN GRANDE QUE NO SIRVE PARA NADA".

ocurre uno, éstos rompen asperezas del contacto entre las placas, dependiendo de su magnitud. Por ejemplo, el del Maule de 2010 rompió tres asperezas distintas, mientras el de Valdivia 1960 (magnitud 9.5) cerca de seis, siendo el más grande de la historia. "En Iquique 2014 no se sincronizaron y por eso fue sólo magnitud 8.1 y no 9 como lo esperaba la comunidad científica, porque la energía que se liberó no fue suficiente para romper más asperezas", declara.

TIPOS DE TERREMOTO

Existen distintos tipos de terremoto según su génesis, lo que también determina el daño que causan. Los principales son: de subducción, intraplaca, y corticales.

Los de subducción, ocurren cuando la placa oceánica se introduce por debajo de la placa continental. En este caso, el movimiento es más bien oscilatorio y puede generar tsunamis.

Otro tipo es el llamado intraplaca. "La placa transporta agua disuelta dentro de la roca, pero a cierta presión y temperatura la libera y eso genera una explosión. Estos afectan un área relativamente pequeña pero generan una gran destrucción. El de Chillán de 1939 es un ejemplo de esto".

Los menos estudiados son los sismos corticales, que son fallas que están en la corteza. "No se mueven mucho pero cuando lo hacen, se perciben de mucha magnitud. De este tipo fue el de Haití 2010 y han sido los últimos que han ocurrido en Italia y España",





Calle Colo Colo, Concepción, 2010

explica el Dr. Tassara, agregando que "el diferenciar la fuente de los sismos es un tema de punta. Los ingenieros recién lo están integrando a su quehacer y es muy importante porque hace que nuestra norma sísmica se relativice mucho".

APORTES UDEC

Como probablemente muchos penquistas nos pudimos dar cuenta, en Concepción hubo sectores que sufrieron notoriamente más daños que otros. Uno de los aportes que la Universidad de Concepción ha hecho en el estudio sismológico es la generación de métodos para zonificar sísmicamente las ciudades, en base a esa experiencia: "Concepción está fundado en una cuenca sedimentaria y el daño fue mucho más grande en los sectores que son más profundos porque la onda sísmica se amplifica en zonas de mayor cobertura. La idea es utilizar esos antecedentes para saber cuáles son los sectores más vulnerables de cada ciudad del país. Eso se aplicará próximamente".

Además, se ha aportado a una comprensión mucho más profunda de la estructura de la zona sismogénica – la que genera los terremotos - y también de los fenómenos asociados a las etapas presísmicas, cosísmicas y postsísmicas.

"En Chile tenemos esta particularidad con la que debemos aprender a vivir. Eso implica tener un plan de contingencia con nuestros cercanos, y un kit con cosas básicas en nuestros hogares, pero también significa tener una relación distinta con la naturaleza, en la que ella siempre está presente, aunque caminemos rodeados de cemento. Por otro lado, lo que se circula es energía que eventualmente podría ser utilizada. Hay un despegue de la energía geotermal en Chile, y de la energía eólica, que tiene que ver con circulaciones atmosféricas que se dan solo por el hecho de estar en este contexto tectónico. Lo ideal sería poder utilizar la energía que liberan los terremotos pero de eso sí que estamos lejos. Aunque como dije antes, yo soy un optimista", concluye.

Más información:
andrestassara@udec.cl



Puente Biobío (o Puente "Viejo"), 2010.

From a young age, those that live in Chile are instilled with the idea that we reside in a seismic, or telluric, country. We are accustomed to living, every now and again, earthquakes of varying magnitudes. However, recent seismic events have highlighted that although we think we know a lot about earthquakes, much remains to be understood.

CAN EARTHQUAKES BE PREDICTED?

"Current scientific debate centers on whether this phenomenon is predictable or not," explains Dr. Andrés Tassara when faced with one of the most common questions asked on the subject. Dr. Tassara, a geologist at the Universidad de Concepción, professor for the Department of Earth Sciences, and researcher at the CYCLO Millennium Nucleus, further comments, "What is known today is that predictions are not possible, but I am among the optimists. In other words, I don't believe that this phenomenon is intrinsically unpredictable and that we will one day be able to predict earthquakes once information advances and when the international scientific community is exposed more earthquakes varying in size and type, and with more [advanced measuring] instruments."

In fact, Professor Tassara explains that precursor events – tremors prior to a

large earthquake – occurred before the 2010 earthquake in Chile, but not many instruments were measuring these events. "If we had had a network of sufficiently dense and powerful instruments, we could have realized that these phenomena were occurring. The 9.1 magnitude earthquake in Japan in 2011, or the 8.1 magnitude quake in Iquique in 2014, are good examples of large earthquakes for which a precursor phase was clearly recorded by a dense instrument network. It is now being discussed if this sequence occurs before each earthquake or not, and this can only be verified once more instruments are placed worldwide, with satellites constantly relaying information."

Furthermore, Dr. Tassara notes that for an earthquake prediction to be useful, the following variables should be included: where, when, magnitude, and in how much longer. Additionally, "the prediction must be sufficiently accurate so that no one doubts it. Today, the failure rate is so high that [predictions] help nobody."

Among these critical variables, Dr. Tassara dedicates to researching the "where" by combining databases to better characterize each zone with a propensity for earthquakes. When an earthquake does occur, asperities between the plates break depending on earthquake magnitude. For example, in the 2010 Maule earthquake, three distinct asperities broke, while in the 1960 Valdivia earthquake, with a 9.5

magnitude, close to six asperities broke, which is the largest in history. "In Iquique in 2014, the asperities did not synchronize, which is why the magnitude was only 8.1 and not 9, as expected by the scientific community. The liberated energy was not enough to break more asperities," states Dr. Tassara.

EARTHQUAKE TYPES

Earthquakes can be classified according to origin, a factor that also determines the damage that will be caused. The primary earthquake types are subduction, intraplate, and cortical.

Subduction quakes occur when the oceanic plate is pushed under the continental plate. In this case, the resulting movement is primarily oscillatory, and tsunamis can occur.

Intraplate quakes are when, "the plate transports dissolved water within the rock, but at certain pressures and temperatures, this water is released, generating an explosion. These [earthquake types] affect relatively small areas but are highly destructive. The Chillán earthquake of 1939 is an example of this type."

The least studied are cortical earthquakes. "[These earthquakes] do not move much, but when they do, the magnitude is large. This type occurred in Haiti in 2010 and in the most recent quakes in Italy and

Spain," explains Dr. Tassara, who adds that, "differentiating earthquake sources is a subject on the forefront of research. Engineers are just recently integrating this variable into their scope, and this subject is very important since it makes seismic regulations highly relative."

UDEC CONTRIBUTIONS

As many local residents have probably realized, Concepción has sectors that incur notably more damage than others when earthquakes occur. One contribution of the Universidad de Concepción to seismological research is the creation of methods for seismically zoning cities. "Concepción was founded on a sedimentary basin, and [earthquake] damage is greater in lower sectors since seismic waves are amplified by greater coverage. The idea is to use this information to identify vulnerable sectors in each city of Chile. This research will be applied soon."

Investigation at UdeC has also contributed towards greater understandings on the

structure of seismological zones, i.e., those that generate earthquakes, as well as on phenomena associated with the before, during, and after stages of seismic events.

"In Chile, we have to learn to live with this particularity. This means having contingency plans with our families and a kit with basic supplies in our homes, but it also means having a distinct relationship with nature, which is ever present even when we are surrounded by concrete. On the other hand, we have circulating energy that could eventually be harnessed. There is a tendency towards geothermal energy in Chile, and towards wind energy, which refers to atmospheric currents that naturally occur as a result of the existing tectonic landscape. Ideally we would capture and use the energy released by earthquakes, but we are a long way from this. Although, as I said before, I am an optimist," concludes Dr. Tassara.

More information:
andrestassara@udec.cl

"CONCEPCIÓN WAS FOUNDED ON A SEDIMENTARY BASIN, AND EARTHQUAKE DAMAGE IS GREATER IN LOWER SECTORS."

"PREDICTIONS MUST BE SUFFICIENTLY ACCURATE SO THAT NO ONE DOUBTS THEM. TODAY, THE FAILURE RATE IS SO HIGH THAT PREDICTIONS HELP NOBODY."





Libro sobre matemática aplicada ganó Premio Atenea 2016

El profesor e investigador Gabriel Gatica, del Centro de Investigación en Ingeniería Matemática de la Universidad de Concepción, fue elegido de manera unánime como ganador del premio Atenea 2016, que este año premió a la mejor obra científica. Su obra trata acerca de un procedimiento que permite resolver numéricamente diversos problemas de valores de contorno en mecánica de medios continuos, principalmente en mecánica de fluidos, elasticidad y en problemas de interacción sólido-fluido.

Book on applied mathematics wins 2016 Atenea Award

Gabriel Gatica, a professor and investigator for the Research Center in Mathematical Engineering at the Universidad de Concepción, was unanimously selected as the recipient of the 2016 Atenea Award, which, this year, was granted to the best scientific work. Dr. Gatica worked on a procedure for numerically resolving various issues related to continuous media mechanics, primarily as associated with fluid mechanics, elasticity, and problems of solid-fluid interactions.

UdeC fue premiada nuevamente por solicitudes de patentes de invención

El Instituto Nacional de Propiedad Industrial (Inapi) premia a las instituciones que solicitan más patentes durante un año. Tal como ya ha ocurrido en sus seis versiones anteriores, la Universidad de Concepción se ubicó dentro de las instituciones líderes en este ámbito y recibió el segundo lugar como solicitante de 29 patentes innovadoras durante 2016.

UdeC awarded once again for patent requests on innovations

Each year, the National Institute for Industrial Property (INAPI, Spanish acronym) awards the institutions that have requested the most patents. Just as in the previous six years, the Universidad de Concepción ranked in a leading position, receiving second place for having requested 29 patents for innovations in 2016.





Por deslizamiento de tierra

¿TSUNAMI SIN TERREMOTO?

Ya sabemos que existe una alta probabilidad de ocurrencia de un tsunami luego de un terremoto, pero ¿qué pasa cuando la gran ola es producida por otra razón? Existe evidencia de que esto, aunque muy raramente, ha ocurrido y un geofísico de la UdeC quiso utilizar su tesis de grado para estudiarlo.

Por Valeria Vásquez H. / contacto@cfm.cl
/ Fotografías: Felipe Gonzalez.

.....

Via landslide

A WAVE WITHOUT A QUAKE

We already know that there is a high chance for a tsunami after an earthquake, but what happens when a large wave is caused by something else? There is evidence of this occurring, albeit rarely, and a UdeC geophysicist used his thesis work to study this phenomenon.

By Valeria Vásquez H. / contacto@cfm.cl
/ Photographs: Felipe Gonzalez.

En un inicio, académicos del Departamento de Geofísica empezaron a modelar tsunamis, con el apoyo de investigadores japoneses y la JSPS (Japan Society for the Promotion of Science) en el año 2011, después de los tsunamis en Chile (2010) y Japón (2011). “Nuestra investigación inicialmente fue la modelación de tsunamis producidos por los terremotos, pero a través de un proyecto de origen alemán se sabía que han ocurrido grandes deslizamientos submarinos en nuestra región dentro de los últimos 500 mil años” afirma el profesor Matt Miller del departamento de Geofísica de la UdeC.

Así, el profesor se lo planteó al entonces alumno tesista Hermann Schwarze. “El profesor quería saber si era posible modelar algún tsunami generado por deslizamientos, ya que existe evidencia de que han existido tres grandes avalanchas de tierra bajo el mar en el talud continental de dicha zona en el Pleistoceno frente a la península de Arauco en Chile, hablan de la posibilidad que tuvieron dichos eventos de producir tsunamis catastróficos. Yo ya sabía modelar numéricamente esta clase de fenómenos, por lo que Matt me propuso desarrollar este tema, a lo que yo acepté encantado.

ABARCAR LAS POSIBILIDADES

CON TRES DESLIZAMIENTOS REGISTRADOS EN LA REGIÓN DENTRO DE LOS ÚLTIMOS 500 MIL AÑOS, ESTOS TIPOS DE TSUNAMIS OCURREN RARA VEZ.

Lograr modelar matemáticamente estos fenómenos, en un país que vive impactado por el ímpetu de la naturaleza, se hizo más que necesario, aunque como explica el profesor Matt Miller, son hitos que transcurren

cada miles de años, sin embargo es importante que profesionales de ésta área puedan dar a conocer que no sólo pueden existir tsunamis por terremoto.

Existen registros de deslizamientos de otros países que han producido grandes tsunamis, por ejemplo, los de Storegga en Noruega en 1934 o el de Grand Banks de 1929. Ambos desastres fueron de magnitudes históricas, por lo que en el Departamento de Geofísica, decidieron modelar los que podrían suceder en esta región, para tratar de estimar su tamaño y peligro.

“Existen varias personas trabajando en tsunamis generados por terremotos, pero que yo sepa no hay nadie en Chile que haya intentado modelar aquellos que son generados por este tipo de fuentes, lo cual, a mi juicio es preocupante ya que no existen muchos métodos para advertir a las poblaciones costeras de la llegada de dichos tsunamis”, explica Schwarze.

El trabajo de investigación consistió en que a partir de la evidencia existente hasta ahora, se lograran describir los escenarios de tsunamis que fueron generados por estos flujos de escombros en el pasado, estudiar cómo interactúan el agua con el flujo, y qué diferencias hay en el comportamiento de las ondas, tanto en su propagación como en la llegada a la costa, haciendo la comparación al caso de ondas de tsunami generados por terremotos.

El resultado que más resaltaría del trabajo, menciona Schwarze es que





Talcahuano, 2010.

los deslizamientos submarinos pueden producir tsunamis, que llegan a la costa en nuestra región con bastante amplitud.

Los modelos indican que ondas de tsunami podrían alcanzar alturas sobre los 10 metros. De hecho, la máxima altura de ola que logró predecir el modelo fue de 35m en punta Lavapié, generado por el deslizamiento de la zona norte.

NO ALARMAR

Con tres deslizamientos registrados en la región dentro de los últimos 500 mil años, estos tipos de tsunamis

ocurren rara vez. Aproximadamente, comenta el Dr. Miller, por cada mil tsunamis en esta región, sólo uno de ellos va a estar producido por un deslizamiento.

"Desde nuestro punto de vista científico, sugerimos que es importante investigar la estabilidad del talud continental en Chile para identificar otras regiones donde este fenómeno puede estar presente. Además, nos interesa informar de un tsunami que podría estar provocado sin un terremoto", nos relata el docente de Geofísica. "Para esto se pueden considerar los siguientes elementos, las boyas DART para medir la trayec-

toria de las ondas en el Pacífico, así como los Radares HF que se encuentran situados en la costa, que miden corrientes marinas, y que podrían dar aviso si viene un tsunami a la costa sin previo terremoto".

Futuras metas del grupo de investigación en esta área incluyen la modelación de tsunamis producidos en los Fiordos de Chile específicamente en los taludes, tras deslizamiento de material glacial. Ejemplos de este fenómeno incluyen Lituya Bay, Alaska, en 1958 y el Fiordo de Aysén en 2007.

Más información:
m.miller@dgeo.udec.cl



Talcahuano, 2010.

Following the 2010 tsunami in Chile and 2011 tsunami in Japan, these countries teamed up to conduct tsunami modeling research. In 2011, researchers from the UdeC Department of Geophysics began collaboration with Japanese researchers from the Japan Society for the Promotion of Science. "Our investigations initially focused on modelling tsunamis caused by earthquakes, but a German-led project [in Chile] revealed that large, undersea landslides have occurred along our coastline within the last 500 thousand years," states Professor Matt Miller of the Department of Geophysics at UdeC.

This led Miller to present a thesis idea to the then-student Hermann Schwarze. "The Professor wanted to know if it was possible to model tsunamis caused by landslides, particularly since there was evidenced that three large undersea landslides had occurred along the continental slope in front of the Arauco Peninsula of Chile during the Pleistocene. [It has been suggested] that these events could produce catastrophic tsunamis. I already know how to mathematically model this class of phenomena, which is why Matt proposed this idea, which I happily accepted."

COVERING ALL BASES

The mathematical modeling of these phenomena was more than necessary for a country routinely impacted by nature's impetuosity. However, as Professor Matt Miller explains, these events occur on a timescale of thousands of years. Still, it is important that professionals in the area are aware that tsunamis are not just the product of an earthquake.

Records of landslides causing large

tsunamis exist for other countries, including in Storegga, Norway in 1934 or in Grand Banks, Canada in 1929. Both disasters were of historical magnitude, leading the Department of Geophysics to model similar events that could occur in the Biobío Region as a way to estimate size and danger.

"A number of people are working on tsunamis generated by earthquakes, but, to my knowledge, nobody in Chile has tried to model those created by [undersea landslides]. This is concerning, in my opinion, since there are not many methods to alert coastal populations as to the arrival of these tsunamis," explains Schwarze.

The conducted thesis research began by using currently available evidence, resulting in a description past scenarios in which tsunamis were caused by debris flows. These descriptions considered how the ocean interacts with a landslide and differences in wave behavior, for both propagation and landfall, as compared to earthquake-derived tsunamis.

The most noteworthy result of the project, mentions Schwarze, is that undersea landslides can in fact generate powerful tsunamis capable of arriving to our coast.

The developed models indicate that waves of such tsunamis could reach a height of 10 meters. In fact, the maximum height predicted by the model was 35 meters at Lavapié Point, as generated by a landslide in the northern zone.

DON'T PANIC

With three recorded undersea landslides in the region over a period of 500 thousand years, these tsunamis are evidently rare.

Dr. Miller comments that approximately one out of every thousand tsunamis in the region will be produced by an undersea landslide.

"From a scientific standpoint, we feel it is important to investigate the stability of the continental slope along Chile to identify other regions where this phenomenon might occur. Furthermore, we are interested in developing an alert system for tsunamis that could occur without an earthquake," comments Dr. Miller, "This [alert system] would include elements such as DART buoys, to measure wave trajectories in the Pacific, and HF radars, like those situated along the coast to measure marine currents, which could alert the arrival of a tsunami to the coast without a prior earthquake."

Future goals of this research group include modeling tsunamis resulting from glacial debris in the fjords of Chile, particularly along the slopes. Examples of this phenomenon include Lituya Bay, Alaska in 1958 and the Aysén Fjord in 2007.

More information:
m.miller@dgeo.udec.cl

**WITH THREE RECORDED
UNDERSEA LANDSLIDES IN THE
REGION OVER A PERIOD OF
500 THOUSAND YEARS, THESE
TSUNAMIS ARE EVIDENTLY RARE.**



Predicción de tsunamis

LEYENDO EL MAR

Se ven como unas simples antenas, algunas situadas en el Edificio Olas de San Pedro de La Paz y otras en el Faro Hualpén, pero son radares marinos que cada 33 segundos escanean el océano y reportan cualquier cambio para alertarlos de éste, sobre todo si se trata de un tsunami. Con ustedes, el innovador Proyecto CHIOOS.

Por Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Fotografías: Gentileza Proyecto CHIOOS

.....

Predicting tsunamis

INTERPRETING THE OCEAN

They look like simple antennas. Some are located at the Olas Condominium of San Pedro de La Paz and others are at the Hualpén Lighthouse. In fact, these are marine radars that scan the ocean every 33 seconds and report on any changes, especially in regards to a possible tsunami. These are the product of the innovative CHIOOS Project.

By Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Photographs: Courtesy of Proyecto CHIOOS



Radares en Punta Hualpén

Sistema Integrado Chileno de Observación del Óceano. Esa es la traducción de las siglas CHIOOS, proyecto financiado por Innova Biobío (hoy Comité Fondo de Innovación Tecnológica), cuya principal finalidad es la detección directa y temprana de tsunamis, midiendo corrientes marinas desde la costa. "Usamos radares que pueden medir varias cosas pero, en lo que respecta a tsunamis, miden la velocidad del agua", explica el Dr. Dante Figueroa, Director del Proyecto. "Cuando un tsunami se acerca a la costa, el agua viene como un río, y las velocidades, que son cercanas a un metro por segundo, se pueden medir con este equipo", explica.

Actualmente, el proyecto consta de dos radares, uno ubicado en el Faro Hualpén, que apunta hacia el noroeste, y otro en el Edificio Olas, en San Pedro de la Paz, hacia el oeste. "Éstos barren el océano, hasta unos 80

o 100 kilómetros mar adentro, cada 33 segundos, para ver si hay corrientes anómalas. Están conectados a un software que advierte de estos cambios".

Físicamente son muy sencillos: cada radar consiste en cuatro antenas transmisoras, básicamente tubos de aluminio de tres metros de altura que emiten ondas de radio hacia el océano. "Éstas interactúan con el mar, rebotan ahí y son captadas por ocho antenas receptoras", explica el Dr. Figueroa.

Los radares actuales otorgan aproximadamente doce minutos de tiempo entre la advertencia y la llegada del tsunami a la costa.

Otra ventaja es que se especifica desde qué dirección va a venir el fenómeno. "Los radares marinos barren un ángulo de aproximadamente 110

grados, por lo que se puede detectar cualquier cosa dentro de ese rango y saber de dónde viene", explica el experto. "Esto es relevante por ejemplo para tomar decisiones al evacuar y priorizar recursos. Además, este sistema es seguro, evitando las falsas alarmas".

Cabe mencionar que CHIOOS aún se encuentra en una etapa experimental, lo que significa que si bien está funcionando al 100%, todavía no está habilitado un aviso automático al SHOA, algo en lo que se encuentran trabajando actualmente.

Este sistema se complementa con la modelación matemática por computador. "Si el tsunami no es muy cercano, ingresando algunos datos básicos a un modelo numérico podemos predecir en qué momento llegaría, desde qué ángulo y qué altura tendría", explica el profesor Dante Figueroa,

"lo que nos permite optimizar su detección".

Además de tsunamis, los radares marinos permiten medir otros aspectos del océano, como la dirección del viento, buques ilegales, o determinar la dirección de deriva de los derrames, por ejemplo, porque permite saber hacia dónde van las corrientes marinas superficiales.

OTRAS TÉCNICAS

Pero los radares marinos no son la única técnica que se está trabajando en el Departamento de Geofísica de

la UdeC para la detección de tsunamis.

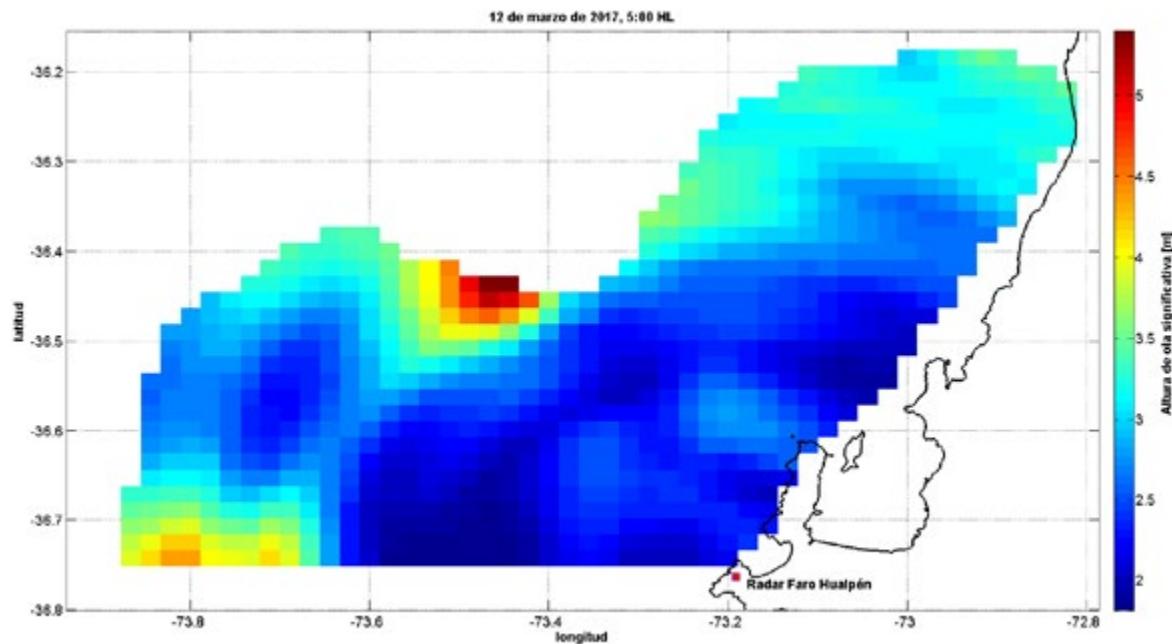
Una de ellas es a través de ionosondas. "Sabemos ahora que los tsunamis provocan efectos en la ionósfera, y nuestro departamento tiene dos radares ionosónicos que se están utilizando para estudiar la alerta de llegada de este fenómeno quizás incluso antes que la de los radares marinos". Otra línea de investigación tiene que ver con los efectos de los tsunamis en el campo magnético terrestre, para lo que se está instalando un magnetómetro para medirlo muy precisamente, "y hay una cuarta vía que está

recién comenzando, que es el uso de sonido submarino, porque la velocidad del sonido en el agua es más rápida que la velocidad del tsunami, pero recién estamos viendo si podemos incorporar esa metodología", explica el Dr. Dante Figueira.

A esto se le suma una posible nueva etapa de CHIOOS, que pretende aumentar el alcance de los radares - y con esto el tiempo de alerta - y agregar otras variables de medición.

Más información:

<http://chioos.cl> y
dantefigueroa@udec.cl



Campo de altura significativa de ola, medido con radar HF desde faro Hualpén.



Dichato, 2010

The Chilean Oceanographic Observation System (CHIOOS), a project financed by Innova Biobío, aims to detect tsunamis directly and quickly by measuring marine currents along the coast. "We use radars that can measure various things but, in relation to tsunamis, water velocity is recorded," explains Dr. Dante Figueroa, the CHIOOS Project Director. "When a tsunami nears the coast, the water behaves like a river, and the speed of the water, which is near a meter per second, can be measured by this equipment," states Dr. Figueroa.

The project currently has two radars – one is located in the Hualpén Lighthouse, which has a northwestern orientation, and another is in the Olas Condominium, in San Pedro de La Paz, which is directed westward. "These sweep the ocean, some 80 or 100 kilometers offshore, every 33 seconds, to check for anomalous currents. The radars are connected to software that sends alerts of detected changes."

Physically, the radars are very simple: each consists in four transmitting antennas, which are basically three meter high aluminum tubes that emit radio waves towards the ocean. "The radio waves interact with the ocean, bounce back, and are captured by eight receiver antennas," explains Dr. Figueroa.

The existing radars provide approximately twelve minutes between the warning

signal and arrival of the tsunami to the coast.

Another advantage is that the system specifies from what direction the phenomenon will arrive. "The marine radars sweep approximately 110 degrees, meaning they can detect anything within that range and determine the origin," explains the expert. "This is relevant, for example, in making evacuation decisions and prioritizing resources. Furthermore, this system is reliable, thus preventing false alarms."

It is worth mentioning that CHIOOS is still in the experimental stage, which means that while the system is 100% functional, the Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy is not yet automatically alerted of warnings. This is a topic currently being addressed by the project.

The system is complemented by computational mathematical modeling. "If the tsunami is not very close, by entering in some basic data to a numerical model, we can predict the moment of arrival, from what angle, and what height the wave will be," explains Professor Dante Figueroa, "This model allows us to optimize tsunami detection."

In addition to tsunamis, the marine radars can measure other oceanic features, such as wind direction, as well as detect illegal vessels and determine the drifting

direction of spills through data collected on surface currents.

OTHER TECHNIQUES

Marine radars are not the only technique being explored by the Department of Geophysics at UdeC for the detection of tsunamis.

Another option is ionosondes. "We now know that tsunamis affect the ionosphere, and our department has two ionosonic radars that are being used to study if the provided tsunami arrival alert occurs even earlier than that given by marine radars." Also being assessed are the effects that tsunamis can have on the Earth's magnetic field. To analyze this subject, magnetometers are being installed to conduct highly precise measurements. "And a fourth possibility, which is only recently being explored, is the use of underwater sounds, because the sound of water is quicker than that of the tsunami, but we are only recently assessing if we can incorporate this methodology," explains Dr. Dante Figueroa.

Apart from ongoing work, CHIOOS is also looking to extend the range of the radars and, consequently, of the provided alert time, in addition to exploring other measurable variables.

More information: <http://chios.cl> and dantefigueroa@udec.cl

Hospital Clínico Veterinario UdeC

ANIMALES SOS

Zorros, monitos del monte, liebres, conejos, aves y caballos, fueron algunas de las especies atendidas por el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad de Concepción durante los incendios forestales, una labor social gratuita que se ve acrecentada durante este tipo de acontecimientos y que muestra lo mejor de la investigación y formación impartida en nuestras aulas.

Por Francisca Olave C. / franciscaolave@udec.cl
/ Fotografías: Francisca Olave C.

UdeC Veterinary Hospital

ANIMALS SENDING OUT AN SOS

Foxes, colocolo opossums, hares, rabbits, birds, and horses were among the various species attended by the Veterinary Hospital of the Universidad de Concepción during the recent forest fires. The voluntary work of this Hospital increases during these types of adverse events and serves as an opportunity to show the best of the research and training given in our classrooms.

By Francisca Olave C. / franciscaolave@udec.cl
/ Photographs: Francisca Olave C.

**"NO PODEMOS HACER CASO
OMISO EN ESTE TIPO DE
CATÁSTROFES"**

**Dr. Sergio Cofré, Director del Hospital
Clínico Veterinario.**

En enero de este año, durante los incendios forestales que ocurrieron en diversos sectores de la Región del Biobío, gracias a una campaña gratuita, los especialistas veterinarios del Campus Chillán estuvieron abocados por más de un mes asistiendo a animales menores, mayores e incluso fauna silvestre.

El Hospital Clínico Veterinario de la Universidad de Concepción, se creó con el fin de ofrecer servicios médicos de calidad a todas las mascotas, que por diversas razones llegaran a estas dependencias solicitando asistencia a través de sus dueños, pero esta labor se ve acrecentada cada cierto tiempo por razones extremas generadas por desastres naturales como incendios o inundaciones que alteran las condiciones de las especies. "Se montaron muchos hospitales de campaña para atender a los animales en distintas áreas de región, como Quillón, Florida y Cauquenes, y las atenciones primarias se realizaron allí, pero cuando habían situaciones más complejas como fracturas o plastías y quemaduras profundas, actuábamos en el Hospital Clínico", explicó el Dr. Sergio Cofré, director del Hospital.

Él es quien manifiesta que este hospital es una institución que cumple múltiples funciones. "En primer orden es un hospital veterinario escuela, con un rol formador de profesionales médicos veterinarios, que concentra un gran número de académicos y especialistas con avanzado nivel de formación y entrenamiento.

Una de las misiones planteadas por las autoridades de nuestra Facultad es generar vinculación y apoyo hacia la comunidad, por lo tanto, no podemos hacer caso omiso en este tipo de catástrofes".

El fundamento teórico en que se sustentan las bases de este Hospital Clínico Veterinario están dentro del marco de la misión y visión de la entidad, además es un fundamento ético, por lo tanto curar o asistir a un animal herido es una obligación moral y cuando ocurrieron los incendios forestales el trabajo más arduo se centró en el tratamiento de caballos, muchos de los cuales llegaron con los cascos desprendidos y con quemaduras de consideración. El Dr. Reinaldo Ortiz, sostuvo en ese momento que, "llegaron con quemaduras profundas que atravesaban completamente la piel, veíamos músculos calcinados, pero lo que me llamó la atención fue el excelente trabajo en equipo que se generó con los estudiantes voluntarios y los veterinarios. Fue algo muy bonito y destacable".

En todo este proceso de ayuda y campaña gratuita el Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Patricio Rojas, destacó la red de apoyo que se formó y el rol social que cumple la universidad. "Colaboraron los colegas del Club Hípico de Concepción y existió un trabajo colaborativo, incluso con el Colegio Médico Veterinario, con quienes formamos un sistema de recopilación de insumos y medicamentos

básicos para poder utilizar en la atención y tratamiento de los animales afectados. Nosotros como Universidad también buscamos responder a los requerimientos de la comunidad y en este caso de emergencia quedó más que demostrada nuestra vinculación con la sociedad y algo que para nosotros es grato, es que se exprese una solidaridad tremenda".

OTROS CASOS

Cabe destacar que en esta oportunidad los profesionales actuaron por los incendios forestales, pero ha ocu-

rrido también que han debido participar en eventos en que animales salvajes se desplazan a la ciudad. "En conjunto con el Centro de Rescate de la Facultad y el Servicio Agrícola y Ganadero, SAG, el Hospital Clínico Veterinario, presta servicios de atención a la fauna silvestre a través de un convenio existente de cooperación que lleva años en funcionamiento. Es bastante común ver al interior del hospital este tipo de pacientes, en la rutina de exámenes, cirugías, etc. De los que más recuerdo fue un huemul, pumas e incluso un cóndor", comentó el Dr. Sergio Cofré.

Es importante mencionar que dentro de los servicios que se ofrecen en el Hospital Clínico Veterinario, destaca la atención médica de urgencia, general y de especialidades (Traumatología, Oftalmología, Dermatología, Cardiología, Neurología, Fisiatría, Oncología, Animales Exóticos), realización de exámenes de laboratorio, servicios de imageneología (Radiografías, Ecografías, Ecocardiografías, Electrocardiogramas, Endoscopías y Mielografías).

Más información:
secretariahcvudec@gmail.com



Dr. Alejandro González, atendiendo mascotas afectadas

"WE CANNOT IGNORE THESE TYPES OF CATASTROPHES,"

Dr. Sergio Cofré, Director of the Veterinary Hospital.

The January 2017 forest fires that impacted vast sectors across the Biobío Region were the underlying reason for a campaign of voluntary veterinarians from the UdeC Chillán Campus to treat affected animals – large and small, domestic and wild.

The Veterinary Hospital of the Universidad de Concepción was created to offer quality medical services to all pets that, for a wide range of reasons, are brought for help by their owners. However, every now and again, this Hospital must aid in responding to natural disasters that negatively impact the wellbeing of local fauna, such as fires and floods. "Many field clinics were constructed to attend animals across distinct areas of the Region, such as in Quillón, Florida, and Cauquenes, while more complex treatments, such as fractures, wound plasties, and deep burns, were administered at the Veterinary Hospital [in Chillán]," comments Dr. Sergio Cofré, Hospital Director.

Dr. Cofré further highlights the multiple functions carried out by the Veterinary Hospital, stating, "Firstly, this is a veterinary school that trains professional veterinary technicians and doctors, bringing together many highly trained instructors and specialists [to fulfill this task]. One of the missions of our Faculty is to create a link with and support society, and, as such, we cannot ignore these types of catastrophes."

The theoretical foundations of the UdeC

Veterinary Hospital rest on the mission and vision of the Hospital, as well as on ethical commitments. As such, the Hospital team has a moral obligation to cure or help injured animals. When forest fires occur, the hardest work is treating horses, many of which arrive with detached hooves and considerable burns. Dr. Reinaldo Ortiz comments that during the forest fires, "[Horses] arrived with deep burns that completely covered their bodies; we saw charred muscles, but what stood out was the excellent teamwork between student volunteers and the veterinarians. It was something beautiful and worth remembering."

Of the entire process and volunteer campaign, what stood out to Patricio Rojas, Dean for the Faculty of Veterinary Sciences, was the formation of a support network and the social role played by the University. "Colleagues from the Riding Club of Concepción helped out, and there was an overall collaborative effort, which included the Veterinary Medical College, who organized a system for collecting supplies and basic medicines needed to attend and treat the affected animals. As a University, we also sought to respond to community needs, and in this emergency, the importance of our connection with society became clearer than ever. This is very rewarding for us; it reflects tremendous solidarity."

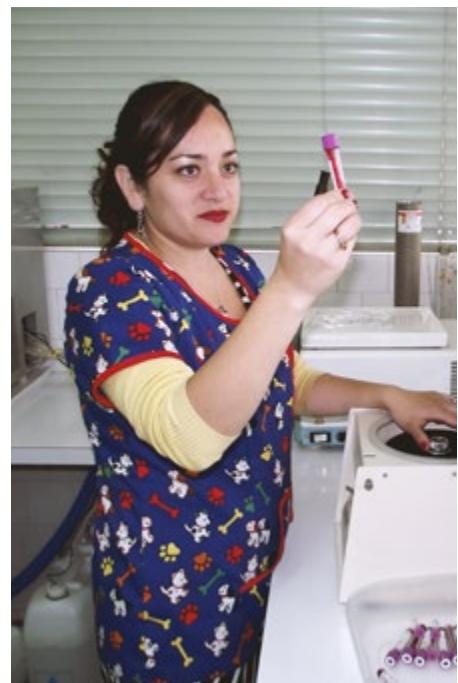
OTHER CASES

Professionals from the Veterinary Hospital have not only responded to forest fires, but have also participated in the rescue of wild animals that come too near the city. "Together with the Rescue Center of the Faculty and the Chilean Agriculture and Farming Service, or SAG, the Veterinary Hospital provides care to wild animals through an cooperation agreement that has been in place for years. It is common to see these types of patients

in the Hospital, getting routine exams, undergoing surgery, etc. Some of the most memorable patients have included a huemul deer, pumas, and even a condor," comments Dr. Sergio Cofré.

Worth highlighting among the services offered by the Veterinary Hospital are urgent, general, and specialty care (e.g. Traumatology, Ophthalmology, Dermatology, Cardiology, Neurology, Psychiatry, Oncology, Exotic Animals); laboratory exams; and imaging services (e.g. X-rays, Ultrasounds, Echocardiographs, Electrodiagrams, Endoscopies, and Myelographs).

More information:
secretariahvudec@gmail.com



Dra. Linda Castillo, del Laboratorio Clínico del HCV.

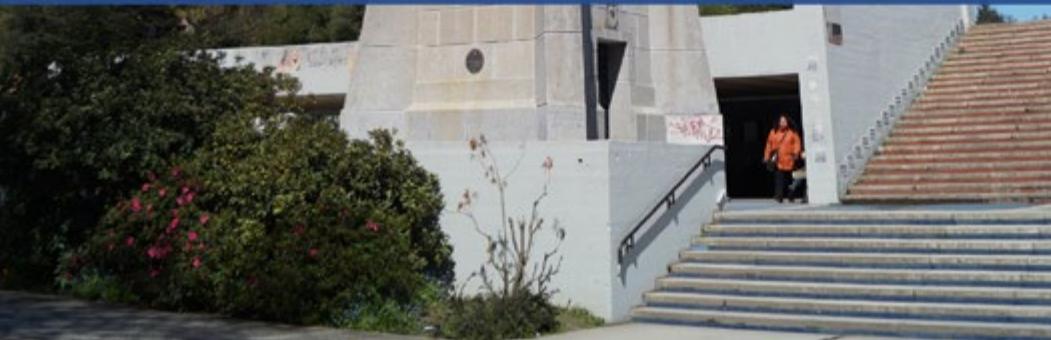


Vicerrectoría de
Investigación y Desarrollo
Universidad de Concepción



I+D que contribuye al desarrollo de la región y del país

Oficina de Transferencia y Licenciamiento
Unidad de Propiedad de Intelectual
IncubaUdeC



Visite nuestros sitios y
contáctese con nuestro personal:
www.otludec.cl
<http://www.udc.cl/upi>
www.incubaudec.cl



UdeC participa en Nuevo Núcleo Milenio para estudiar terremotos

El nuevo Núcleo Milenio CYCLO, o Ciclo Sísmico a lo Largo de Zonas de Subducción, buscará estimar la amenaza sísmica en Chile, mediante el cálculo de probabilidades para la ocurrencia de terremotos de una magnitud determinada. CYCLO tendrá residencia en tres universidades regionales de zonas donde han ocurrido terremotos: la Austral de Chile, la Católica de Valparaíso, y la Universidad de Concepción, donde participará el Dr. Andrés Tassara.

UdeC participates in new Millennium Nucleus to study earthquakes

The new Millennium Nucleus on Seismic Cycles across Subduction Zones (CYCLO, Spanish acronym) seeks to estimate seismic threats in Chile by calculating the occurrence probabilities for earthquakes of determined magnitudes. CYCLO centers will be hosted by the Universidad Austral de Chile, Universidad Católica de Valparaíso, and the Universidad de Concepción, all regional universities located in zones affected by earthquakes. Work at the Universidad de Concepción will be overseen by Dr. Andrés Tassara.

Nuevo Núcleo Milenio de Salmónidos Invasores (INVASAL)

El nuevo Núcleo Milenio INVASAL de la Universidad de Concepción es un consorcio que agrupa un equipo multidisciplinario asociado al Dr. Daniel Gómez, investigador responsable del proyecto. Lo que busca es evaluar los impactos de la presencia de salmones de vida libre en Chile, en la biota, en los ecosistemas, y aspectos socioeconómicos.

New Millennium Nucleus on Invasive Salmonids (INVASAL)

The new INVASAL Millennium Nucleus of the Universidad de Concepción is a consortium that brings together a multidisciplinary team led by Dr. Daniel Gómez, the primary investigator of the project. INVASAL will evaluate the impacts that free-living salmonids in Chile have on biota, ecosystems, and socioeconomics.





Ante la sequía

EL AGUA PRECISA

La escasez hídrica es una situación que se vive a nivel mundial. En Chile, la Universidad de Concepción a través de la Facultad de Ingeniería Agrícola -ubicada en Chillán- realiza estudios orientados a comprender las variaciones que experimenta la demanda de este recurso y cómo esto afecta a la población directamente.

Por Moira Fernández B. / moirafernandez@udec.cl
/ Fotografías: ITECMA

.....
Facing drought

DOWN TO THE LAST DROP

Water scarcity is a situation being lived worldwide. In Chile, the Universidad de Concepción, through the Faculty of Agriculture Engineering in Chillán, is conducting research towards understanding variations in the demand for this resource and how such fluctuations directly affect the population.

By Moira Fernández B. / moirafernandez@udec.cl
/ Photographs: ITECMA



En el caso de la zona centro sur del país, la disponibilidad de agua en el sector agrícola es cada vez más compleja. Por ello, el Departamento de Recursos Hídricos y el Laboratorio de Investigación y tecnologías para el manejo del agua en la agricultura (ITECMA2), se dieron a la tarea de buscar mecanismos que pudieran hacer más eficiente el uso de los recursos hídricos en los terrenos productivos.

Así surgieron dos iniciativas que aplican los más altos estándares tecnológicos a una innovación orientada a no malgastar ni una sola gota de agua. La primera necesidad detectada fue la de identificar las diferencias en requerimientos hídricos existentes en un mismo predio agrícola, problema

que explica el Dr. Octavio Lagos, líder de estos proyectos: "Nuestros campos en Chile son bastante variables; es muy común que en pocas hectáreas uno pueda encontrar áreas que tengan un suelo de una condición y a pocos metros otro de una muy diferente; eso hace que los cultivos se desarrollen también de forma diferenciada provocando variación en las necesidades de agua".

Así, surgió "Aquasat", un servicio a través del cual, utilizando tecnología de detección satelital, se puede informar a los agricultores respecto a las demandas de agua de los cultivos para diferentes sectores de su predio y, por ende, sugerir un manejo de riego de precisión para dichas áreas.

Sin embargo, para Lagos y su equipo, la detección no fue suficiente y decidieron llevar a "Aquasat" un paso más allá con lo que surgió el proyecto "Aquasat-Pivot".

RIESGO DIFERENCIADO CON PIVOTE

Este segundo proyecto tuvo por objetivo diseñar y construir un sistema que permita a los Pivotes Centrales aplicar riego de forma diferenciada de acuerdo a los requerimientos hídricos obtenidos desde imágenes de satélite, según explica el Dr. Lagos: "Los equipos como el pivote y el avance frontal están diseñados para regar la misma cantidad de agua en toda la superficie, por lo que no toma en cuenta si hay diferencias en las demandas, si hay diferentes condiciones como caminos en el predio o si existen distintos tipos de cultivos con necesidades de riego diferentes".

De esta forma, Aquasat-Pivot, surge como un sistema para aplicar riego de precisión a través de pivotes centrales que sí permite a los productores una reducción de la pérdida de agua a raíz de los sobre riegos o tasas de riego no adecuadas a los suelos. ¿Cómo funciona? El Dr. Lagos explica la ingeniería que hay detrás de este

mecanismo: "Los aspersores funcionan con pulsos - de encendido y de apagado- y esos pulsos permiten aplicar láminas diferenciadas, entonces lo primero que tuvimos que hacer fue validar si realmente generando pulsos era posible modificar la lámina de agua aplicada. Después estaba el desafío del hardware que controla las válvulas para hacer este pulso on-off y eso lo hicimos en conjunto con el Dr. Daniel Sbárbaro de la Facultad de Ingeniería en Concepción quien diseñó un sistema de control automático de esas válvulas. Entonces, a partir de una imagen de satélite, Aquasat-Pivot genera una receta de riego que es enviada vía telefonía celular al sistema de control automático del Pivote y el sistema de control automático dotado con un GPS aplica las láminas de riego diferenciadas de acuerdo a la posición del equipo. El sistema cuenta, además, con una red de sensores inalámbricos de humedad que controlan el estado hídrico de cada sector durante la temporada de riego".

Lagos explica, también, que la rentabilidad de utilizar estos productos está determinada de acuerdo a la variabilidad de suelo de los predios agrícolas. Sin embargo, afirma que con este sistema, es fácilmente fac-

tible ahorrar entre un 20% a un 30% de agua y energía, además su valor es bajo en proporción al costo de los pivotes y avances frontales.

Actualmente el equipo creador de estas innovaciones tecnológicas para el riego se encuentra desarrollando un sistema aplicable a máquinas de avance frontal y esperan que estos productos y servicios sean de gran utilidad y demanda en los próximos años considerando las dificultades hídricas por las que pasa el país y que, se proyecta, serán cada vez de mayor complejidad.

Más información:
octaviolagos@udec.cl

"ES MUY COMÚN EN CHILE QUE EN POCAS HECTÁREAS UNO PUEDA ENCONTRAR ÁREAS QUE TENGAN UN SUELO DE UNA CONDICIÓN Y A POCOS METROS OTRO DE UNA MUY DIFERENTE, PROVOCANDO VARIACIÓN EN LAS NECESIDADES DE AGUA"

Dr. Octavio Lagos.

"THE FARMLANDS IN CHILE ARE HIGHLY VARIABLE, AND IT IS VERY COMMON THAT IN JUST A FEW HECTARES, SOME SOILS HAVE ONE CONDITION AND JUST A FEW METERS AWAY, THE SOIL IS VERY DIFFERENT. THIS TRANSLATES INTO VARIED WATER NEEDS"

Dr. Octavio Lagos.

In the southern zone of Chile, water availability for the agricultural sector is becoming more complicated. As such, the Department of Hydric Resources and the Research and Technologies Laboratory for Water Management in Agriculture (ITECMA2, Spanish acronym) took on the task of searching for mechanisms to more efficiently use water resources on farming lands.

This led to two initiatives that apply the highest technological standards to an innovation oriented towards not wasting even one drop of water.

The first detected need was to identify differences in existing water requirements within the same farm property. This problem is further explained by Dr. Octavio Lagos, the leader of the project, "The farmlands in Chile are highly variable, and it is very common that in just a few hectares, some soils have one condition and just a few meters away, the soil is very different. This means that crops must be

farmed differently, leading to variations in water needs."

This project gave rise to Aquasat, a service that uses satellite detection technology to inform farmers of crop water demands in different sectors of their farmland. In essence, this technology promotes more precise water management.

However, for Dr. Lagos and his team, the detection of water needs was not enough. This acted as an impulse for Aquasat to go further, giving origin to the "Aquasat-Pivot" project.

RIESGO DIFERENCIADO CON PI-VOTE

The objective of this second project was to design and construct a system that would allow center-pivot systems to differentially irrigate according to water requirements defined from satellite imaging. Dr. Lagos explains, "[Conventional] center-pivot and lateral-move equipment are designed to irrigate the entire area with the same amount of water. [These systems do] not take into account if differences exist in needs, if there are different field conditions, such as unplanted rows, or if different types of crops exist with varied watering requirements."

Responding to this need is Aquasat-Pivot, a system to ensure precise irrigation through center-pivots. This system allows farmers to reduce water loss occurring from overwatering or improperly watering soils.

How does it work? Dr. Lagos explains the engineering behind this mechanism, "The sprinklers work with pulses that turn on and off, and these pulses create differentiated spray layers. So, the first thing we had to do was validate if these pulses were actually able to modify the amount of applied water. After this, we faced the challenge of the hardware controlling the

valves that would create this on-off pulse. [This part of the project] was carried out in collaboration with Dr. Daniel Sábarro at the Faculty of Engineering in Concepción, who designed an automatic control system for these valves. Then, from a satellite image, Aquasat-Pivot creates an irrigation 'recipe' that is sent via cellphone to the automatic control system of the pivot, and the automatic control system equipped with GPS applies the differentiated irrigation layers according to the position of the equipment. The system also has a network of wireless humidity sensors that monitor the hydric status of each sector during the watering period."

Dr. Lagos further comments that the return on using these products is determined by variations in farmland soils. However, Dr. Lagos confirms that, with this system, it is easily possible to save between 20% and 30% in water and energy. Furthermore, the costs of the designed solutions are low in proportion to the costs of center-pivot and lateral-move equipment.

The creator of these technological innovations for irrigation is currently developing a system applicable to lateral-move equipment, and it is expected that these products and services will be highly useful and in-demand within the upcoming years. This is a likely scenario considering the problems of water scarcity in Chile, issues that are projected to become more complex with time.

More information:
octaviolagos@udec.cl



Escasez hídrica

NUEVAS FUENTES DE AGUA

La minería del cobre, inserta en el árido escenario del norte del país, presenta numerosos desafíos en el uso eficiente de los recursos hídricos. Dado que el agua fresca disponible en Chile actualmente no es suficiente, desde el Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería CRHIAM de la UdeC se presentan distintas iniciativas para la utilización del agua de mar.

Por Comunicaciones CRHIAM / crhiam@udec.cl
/ Fotografías: Comunicaciones CRHIAM y Mimí Cavalerie

Water shortage

NEW SOURCES OF WATER

Copper mining, a fixture of the arid landscape in northern Chile, is challenged with efficiently using hydric resources. Given that the available freshwater in Chile is insufficient to meet mining needs, the Center on Water Resources for Agriculture and Mining of UdeC is developing distinct alternatives for the use of seawater.

By Comunicaciones CRHIAM / crhiam@udec.cl
/ Photographs: Comunicaciones CRHIAM

**"LA DESALACIÓN PARCIAL
PERMITE OBTENER UNA
EXCELENTE AGUA DE PROCESO
EN LA PLANTA A UN COSTO
TRES VECES MENOR QUE EL DEL
AGUA DESALADA POR OSMOSIS
INVERSA, QUE HOY ES EL
MECANISMO MÁS USADO",**

Dr. Fernando Concha.



Dr. Fernando Concha

La Comisión Chilena del Cobre en su reporte "Proyección de consumo de agua en la minería del cobre 2016 - 2026", expone que "al 2026 se espera que el agua de mar represente un 46% del agua requerida por la minería del cobre a nivel nacional".

En ese sentido, el director del Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería (CRHIAM) de la Universidad de Concepción, Dr. Fernando Concha, explica que "las fuentes de agua fresca son insuficientes para suministrar este recurso a las ampliaciones de plantas concentradoras de minerales de cobre y, en particular, a los nuevos proyectos en esta área. Si bien la minería es muy eficiente en el uso del agua, con un 74% de tasa promedio de recirculación, es posible aumentar este valor, lo que requiere un gran esfuerzo técnico".

El Dr. Concha explica que hoy existen tres alternativas para producir agua de proceso desde agua de mar: la desalación, la desalación parcial o pre-tratamiento y el agua de mar cruda o sin tratamiento.

La primera es la opción más aceptada y adoptada por la industria minera en Chile. El agua que resulta de este proceso es similar al agua dulce desde el punto de vista metalúrgico y, por lo tanto, permite utilizar tecnología convencional de flotación para procesamientos de minerales de cobre.

La tecnología actual de procesamientos de minerales de cobre se basa en la flotación, proceso en la que los componentes de un mineral de cobre desde una suspensión en agua y aire se separan.

"Debido al alto consumo de energía eléctrica de la desalación por osmosis inversa y del alto valor del traslado del agua desalada desde las costas a las faenas mineras, se vuelve una inversión demasiado alta y difícilmente rentable en la crisis económica que actualmente enfrenta la industria minera", expresa el Dr. Concha.

En el artículo "Investing in the mining industry in time of crises", el Dr. Concha junto a Sergio Castro y Marcelo Vergara exponen que la desalación parcial o pretratamiento elimina los iones nocivos para la flotación, como por ejemplo el magnesio, "permite obtener una excelente agua de proceso en la planta a un costo tres veces menor que el del agua desalada por osmosis inversa, que hoy es el mecanismo más usado", destaca el director de CRHIAM.

Actualmente, académicos de CRHIAM desarrollan investigación en nuevos reactivos para procesar por flotación los minerales de cobre en agua de mar directa sin desalar, y los efectos de los iones contenidos en el agua de mar en los procesos de flotación, espesamiento y reología de relaves.

BEBER AGUA DE MAR

A raíz de las necesidades de la industria minera por satisfacer los requerimientos de agua para sus procesos productivos y de las problemáticas que enfrentan las comunidades por la escasez de este recurso, nace como una iniciativa factible la desalación de agua de mar para el consumo humano.

El Dr. Rodrigo Bórquez, investigador asociado de CRHIAM, trabaja en esta solución tecnológica y explica que "existe un sistema de desalación capaz de entregar agua potable para el consumo humano, que emplea la nanofiltración, y que es una alternativa viable para abastecer las zonas costeras carentes de este recurso".

El académico agrega que "estas unidades presentan un menor consumo de energía en comparación con otras desaladoras de la misma capacidad que emplean el método de osmosis inversa".

Esta innovación cumple ampliamente con la norma de agua potable en Chile (NCh409) y cuenta con una unidad operativa que hoy abastece a las familias del conjunto habitacional

Brisas de Torca de la localidad de Llico a partir del agua salobre del Lago Vichuquén. Se espera que durante 2017 se instalen dos plantas de estas características en Coliumo y Punta Lavapié.

La diferencia entre nanofiltración y osmosis inversa para producir agua potable se refiere a que la primera requiere aplicar presiones más bajas en el proceso de desalación, por lo que tiene un menor costo de energía.

AGUA SIN LEY

Pese a que la obtención de agua potable para el consumo humano a partir de agua de mar es posible, existen desafíos importantes a la hora de dictar normas jurídicas adecuadas en el contexto hídrico del país.

La Dra. Amaya Alvez, abogada e investigadora asociada del CRHIAM, comenta que el escenario para legislar en esta materia es complejo.

"La actual reforma al Código de Aguas, que se encuentra en tramitación en el Senado, aborda solamente las aguas territoriales, que corresponden a las dulces. La normativa que rige el agua de mar es completamente diversa, lo que evidentemente impone análisis y preguntas a procesos tan relevantes como la desalación", explica.

Por otra parte, en relación a la ley que hoy rige para el funcionamiento de las plantas desaladoras en Chile, a la vez, enfatiza que "es necesario distinguir, de acuerdo a su tamaño y fun-

ciones, a aquellas unidades de mayor tamaño para fines industriales de las pequeñas que podrían proveer agua potable a las comunidades".

En ese sentido, un equipo de investigadores de CRHIAM está estudiando las implicancias sobre la implementación de una planta desaladora de agua de mar para consumo humano y los desafíos jurídicos que ello conlleva en el actual escenario hídrico de nuestro país.

Más información: crhiam@udec.cl y www.crhiam.cl

"EXISTE UN SISTEMA DE DESALACIÓN CAPAZ DE ENTREGAR AGUA POTABLE PARA EL CONSUMO HUMANO, QUE EMPLEA LA NANOFILTRACIÓN, Y QUE ES UNA ALTERNATIVA VIABLE PARA ABASTECER LAS ZONAS COSTERAS CARENTES DE ESTE RECURSO"

Dr. Rodrigo Bórquez.

In the report entitled "Projections for water consumption in copper mining 2016 – 2026," the Chilean Copper Commission projects that, "...by 2026, seawater is expected to meet 46% of water requirements in the national copper mining industry."

Considering this context, Dr. Fernando Concha, Director for the Center on Water Resources for Agriculture and Mining (CRHIAM, Spanish acronym) of the Universidad de Concepción, explains that, "...freshwater sources are insufficient in providing the water needed for the expansion of concentrator plants for copper ore and, particularly, for new [mining] projects in this area. While water efficiency in mining is very high, with a 74% recirculation rate on average, this value can be improved, [but to do so] requires major technical efforts."

Dr. Concha explains that three alternatives currently exist for producing process water from seawater: desalination; partial desalination or pre-treatment; and crude, untreated seawater.

Desalination is the most widely accepted and adopted method in the Chilean mining industry. The water obtained from this process is similar, from a metallurgic standpoint, to freshwater and, as such, can be used with conventional flotation technologies in the processing of copper ores.

Existing technology for copper ore processing is based on flotation, a process in which copper ore components are separated through suspension in water and air.

"Due to the high electricity consumption of desalination by inverse osmosis and the high cost of transporting desalinated water from the coast to the mining sites, initial investment costs are too high, and

it is difficult to make desalination cost-effective in the context of the economic crisis currently facing the mining industry," expresses Dr. Concha.

In the article, "Investing in the mining industry in a time of crises," Dr. Concha, together with his colleagues Sergio Castro and Marcelo Vergara, report that partial desalination or pretreatment remove the ions harmful to the flotation process, such as magnesium. "Partial desalination provides excellent process water in the plant at a cost three times less than that of water desalinated using inverse osmosis, which is currently the most used mechanism," highlights Dr. Concha.

Researchers at CRHIAM are currently investigating new reagents for use in copper ore processing through flotation directly in seawater without desalination. Investigation is also being conducted as to the effects of ions contained in seawater on flotation and the thickening and rheology of tailings.

DRINKING SEAWATER

Seawater desalination for human consumption is becoming an ever more feasible alternative, particularly when considering growing mining industry needs for water in productive processes together with water shortages routinely suffered by mining communities.

Dr. Rodrigo Bórquez, an associate investigator for CRHIAM, is working on a technological solution and explains that, "A desalination system currently exists that uses nanofiltration to provide drinking water for humans. [This] is a viable alternative for supplying water to coastal zones lacking this resource."

Dr. Bórquez further adds, "These units consume less energy than other desalinators of the same capacity that use

"PARTIAL DESALINATION PROVIDES EXCELLENT PROCESS WATER IN THE PLANT AT A COST THREE TIMES LESS THAN THAT OF WATER DESALINIZED USING INVERSE OSMOSIS, WHICH IS CURRENTLY THE MOST USED MECHANISM"

Dr. Fernando Concha.

inverse osmosis."

This innovation broadly complies with Chilean laws on drinking water (i.e. NCh409). Indeed, the developed technology is already supplying water to families within the Brisas de Torca housing community in Llico, with saltwater initially obtained from the Vichuquén Lake. Two additional plants with similar traits are expected to be installed during 2017 at Coliumo and Punta Lavapié.

As compared to inverse osmosis, nanofiltration requires lower pressures during the desalination process, consequently meaning lower energy costs.

LAWLESS WATER

While obtaining drinking water from seawater is possible, significant challenges exist in complying with established laws and regulations for hydric resources in Chile.

Dr. Amaya Alvez, lawyer and associate investigator for CRHIAM, comments that the legal landscape for this subject is complex.

"Current reforms to the Water Codes, which are now in the Senate, only consider land-based water resources, which are freshwaters. The law that oversees seawater is completely different, evidently imposing analyses and questions to highly relevant processes, such as desalination," states Dr. Alvez.

Furthermore, the law currently in place for desalination plants in Chile emphasizes that "...it is necessary to distinguish, according to size and function, mass-production [desalination] units for industrial ends from small [desalination] units that could provide communities with drinking water."



Sistema de desalinación de agua.

Given this scenario, a team of CRHIAM researchers is now studying the implications of installing a seawater desalination plant for human consumption and associated legal challenges considering the existing contexts of hydric resources in Chile.

More information:
crhiam@udec.cl and www.crhiam.cl

"A DESALINATION SYSTEM CURRENTLY EXISTS THAT USES NANOFILTRATION TO PROVIDE DRINKING WATER FOR HUMANS. [THIS] IS A VIABLE ALTERNATIVE FOR SUPPLYING WATER TO COASTAL ZONES LACKING THIS RESOURCE"

Dr. Rodrigo Bórquez.



Grupo liderado por investigador UdeC descubre importante antecedente sobre acidificación de océanos

El Dr. Cristian Vargas de la Facultad de Ciencias Ambientales, lideró el proyecto que buscó medir la variabilidad natural del CO₂ para conocer cuáles son las condiciones actuales donde viven los animales y de este modo a cuánto estarían expuestos en el futuro con las emisiones de CO₂ proyectadas. Este nuevo enfoque permitirá utilizar de forma más eficiente la creciente cantidad de datos sobre los cambios químicos en los océanos y trabajar hacia una mejor administración de los recursos marinos.

Group led by UdeC researcher discovers important fact about ocean acidification

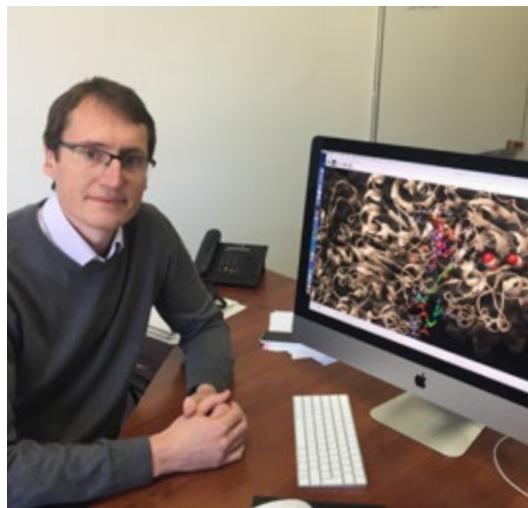
Dr. Cristian Vargas of the Faculty of Environmental Sciences led a project seeking to measure the natural variability of CO₂. The aim of this work was to record the current conditions of animal habitats and, through this, predict future conditions based on projected CO₂ emissions. This new focus i) more efficiently uses the ever increasing amount of data on oceanic chemical changes and ii) paves the way for improving the management of marine resources.

Académico UdeC liderará proyecto internacional apoyado por sociedad Max Planck

La prestigiosa sociedad alemana Max Planck ofrece anualmente la posibilidad de financiar grupos de trabajo internacionales liderados por investigadores que hayan trabajado más de un año en alguno de sus institutos. Ese es el caso del Dr. Esteban Vöhringer-Martinez, del Departamento de Físicoquímica de la Facultad de Ciencias Químicas. El proyecto podría aportar a la mitigación de los efectos del cambio climático.

UdeC scholar leads international project supported by the Max Planck Society

The prestigious German Max Planck Society annually offers to finance international teams led by investigators that have worked for more than one year at a Society institute. This is the case of Dr. Esteban Vöhringer-Martinez, investigator for the Department of Physicochemistry, Faculty of Chemical Sciences. The project led by Dr. Vöhringer-Martinez could aid in mitigating the impacts of climate change.



¿Qué dice LA CIENCIA?

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

Fertilización del mar con Hierro

EXPERTO: Dr. Rubén Escribano, director interno Instituto Milenio de Oceanografía (IMO). Departamento de Oceanografía. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas.

¿Qué es la fertilización del mar con hierro?

Consiste en la adición artificial de fertilizante (hierro) en grandes cantidades sobre la superficie del mar con el objeto de estimular el florecimiento de microalgas que constituyen el alimento de herbívoros en la mar y que se espera puedan estimular el crecimiento de los peces también. Se presume que el crecimiento de microalgas podría ayudar a absorber dióxido de carbono desde la atmósfera y así mitigar en parte el aumento de gases invernaderos.

¿Por qué se ha hablado de este tema últimamente?

EL tema ha despertado interés de la comunidad científica, en particular del Instituto Milenio de Oceanografía, producto de la información divulgada en diarios que indican que una empresa canadiense ha ofrecido al Gobierno de Chile realizar estos experimentos en aguas costeras frente al país. Esta empresa no puede hacer estos experimentos en su territorio producto de una orden judicial al respecto que prohíbe la realización de esta actividad a gran escala con fines comerciales. En otros lugares también se ha prohibido experimentar

con fertilización del mar a gran escala hasta no conocer las consecuencias y potenciales impacto ecológicos que se puedan derivar.

¿Cuál es la opinión o posición de los investigadores del IMO? ¿Cómo podría afectar esto a Chile y su ecosistema y qué se puede hacer al respecto?

A IMO le preocupa que esta iniciativa se lleve a cabo sin los controles y pruebas que permitan evaluar los potenciales efectos de la fertilización en aguas costeras. Los estudios y conocimiento previo de investigadores del IMO sobre el ecosistema costero de Chile sugieren que la adición artificial de hierro puede provocar florecimientos de algas tóxicas (mareas rojas), un aumento de condiciones de hipoxia (bajo oxígeno) y alteraciones en las comunidades del plancton que impacten negativamente a la flora y fauna local. El conocimiento de los científicos de IMO también les permite concluir que las posibilidades de que las microalgas que supuestamente crecerán sean capaces de producir más peces son virtualmente nulas, dado que el crecimiento de peces depende del proceso de reclutamiento, el cual está controlado por la presencia de un alimento muy particular destinado a larvas de peces y que no se obtiene directamente de microalgas, sino a través de una trama trófica microbiana. En resumen, los riesgos de un experimento de este tipo son muy superiores a improbables efectos positivos sobre peces o para reducir el CO₂. A nivel mundial los científicos expertos en el tema no recomiendan que se hagan estos experimentos con fines comerciales y a gran escala e IMO comparte esta visión.

Correo electrónico:
ruben.escribano@imo-chile.cl
Web: <http://es.imo-chile.cl/>



Fertilizing the ocean with iron

EXPERT:

Dr. Rubén Escribano, Alternate Director of the Millennium Institute of Oceanography. Department of Oceanography. Faculty of Natural Sciences and Oceanography.

What is ocean iron fertilization?

This process consists in artificially adding large quantities of fertilizer (iron) over the ocean surface. The primary aim is to stimulate microalgae blooms, a food source for ocean herbivores. Fertilization should also aid in fish growth as greater microalgae abundances should absorb more carbon dioxide from the atmosphere and, thus, partly mitigate increases in greenhouse gases.

Why is this a current subject of interest?

This subject has garnered interest in the scientific community, particularly from the Millennium Institute of Oceanography (IMO, Spanish acronym), due to newspapers reporting that a Canadian company has offered to conduct fertilization experiments along the Chilean coast. This company cannot conduct these tests in Canadian territory due to regulations prohibiting large-scale fertilization for commercial ends. Other countries have similarly prohibited large-scale ocean fertilization until the ecological consequences and potential impacts are known.

What is the opinion or position of IMO researchers? How would this affect Chile and its ecosystems? What can be done regarding this subject?

IMO is concerned that this initiative might be implemented without the controls and tests needed to evaluate the potential effects of fertilization on coastal waters. Prior studies by and the knowledge of IMO researchers on the coastal ecosystem of Chile suggest that the

artificial addition of iron could induce toxic algae blooms (i.e. red tide), increased hypoxic conditions (i.e. low oxygen), and alterations in planktonic communities that would negatively impact local flora and fauna. Investigation by IMO researchers also indicates that those microalgae expected to grow as a result of fertilization would have virtually null effects on fish. This is because fish growth depends on recruitment, a process controlled by the presence of highly specific food sources particular to the larvae of each fish species. Importantly, these food sources are not directly obtained from microalgae, but rather from a microbial trophic chain. In summary, the risks of an experiment this size are far greater than the improbable positive effects for fish or CO₂ reduction. Experts on this subject worldwide do not recommend these types of experiments be conducted for commercial ends or on a large scale, and IMO shares this stance.

Email: ruben.escribano@imo-chile.cl

Website: <http://es.imo-chile.cl/>



Alcoholismo

EXPERTO: Dr. Luis Aguayo. Departamento de Fisiología. Facultad de Ciencias Biológicas.

¿Qué es el alcoholismo?

El alcoholismo, también conocido como dependencia al alcohol, es una enfermedad asociada a la ansiedad por el consumo de este líquido, incapacidad para controlarlo una vez iniciado, dependencia al uso continuo causando síntoma de abstinencia, y tolerancia a éste con un aumento del consumo. Desde el punto de vista médico-social y según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en Chile se consumen 9,3 litros de alcohol puro por persona mayor a 15 años, que es la más alta de Latinoamérica. Además, datos del instituto nacional de estudios de alcohol (NIAAA) en EEUU indican que cerca de 90.000 personas mueren al año producto del consumo excesivo de alcohol, siendo el número más alto de muertes totalmente prevenibles. Esto además, va asociado a un elevado costo a la sociedad, con cerca de 300 mil millones de dólares al año. Mientras tanto en Chile, el Ministerio de Salud proyecta gastos que llegan a US\$ 3.000 millones anuales por el uso excesivo del alcohol.

¿Por qué ha tenido repercusión mediática últimamente?

El alcohol ha sido utilizado por el ser humano por más de 3.000 años, pero sólo en los últimos 25 años se ha avanzado bastante reconociendo cómo que éste afecta proteínas de membrana en las neuronas del cerebro, particularmente con un nuevo enfoque generado en la Universidad de Concepción, lo que puede tener mucho potencial.

¿En qué consiste este aporte y cuál es su aplicabilidad?

En la UdeC hemos postulado la idea de que el alcohol altera proteínas de membrana involucradas con la regulación de la excitabilidad cerebral. Mostramos que la función del receptor de glicina, una proteína encontrada en neuronas cerebrales de mamíferos, era mejorada por concentraciones de etanol encontradas durante intoxicación. Más recientemente, encontramos que estos receptores se encuentran en regiones que forman la red que se conoce como la recompensa cerebral. Se cree que cada vez que se siente un placer, ya sea natural o no, se produce porque una de estas regiones se activa. Se ha postulado que las drogas que producen adicción "secuestran" estas regiones produciendo una necesidad de activación por ellas mismas y no por estímulos normales. Eso es lo que haría el alcohol. El proyecto espera que activando o inhibiendo estos receptores se pueda controlar el consumo de alcohol y quizás otras drogas de adicción que afectan a muchos individuos en todo el mundo.

Correo electrónico: laguayo@udec.cl

Web: <http://csbiol.udec.cl/>



Alcoholism

EXPERT: Dr. Luis Aguayo. Department of Physiology. Faculty of Biological Sciences.

What is alcoholism?

Alcoholism, also known as alcohol dependency, is a disease characterized by i) cravings to consume alcohol, ii) an incapability to control drinking once started, iii) a dependency on continued use due to abstinence syndrome, and iv) tolerance with increased consumption. From a medical-social standpoint, and according to the World Health Organization, the per capita (+15 years old) consumption of pure alcohol in Chile is 9.3 liters, the highest rate in Latin America. Furthermore, data from the National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism in the USA indicate that close to 90,000 people die yearly as a result of excessive alcohol consumption. This is the highest cause of preventable deaths. Furthermore, alcoholism is related to increased costs to society (close to USD\$300 billion yearly). In Chile, the Ministry of Health estimates annual costs near USD\$3 billion as a result of

excess alcohol consumption.

Why is this a current subject of interest?

Alcohol has been consumed by humans for more than 3,000 years, but only in the past 25 years has knowledge advanced enough to understand that alcohol affects membrane proteins in brain neurons. This insight is being further advanced by research at the Universidad de Concepción.

What is the contribution of UdeC and what is its application?

At UdeC, we are proposing the idea that alcohol alters membrane proteins involved in the regulation of brain excitability. We have found that the function of the glycine receptor, a protein in mammalian brain neurons, is increased by ethanol concentrations existing during intoxication. More recently, we found that these receptors are located in regions that form the brain's "reward system." It is thought that anytime pleasure is felt, natural or not, the reward system is activated in these regions. It has been proposed that addictive drugs take these regions "hostage," meaning that activation is with these drugs and not through natural stimuli. This is what alcohol does. The ongoing research project hopes that by activating or inhibiting these receptors, the consumption of alcohol, and possibly other addictive drugs, can be controlled, which would help the many affected individuals worldwide.

Email: laguayo@udec.cl

Website: <http://csbiol.udec.cl/>



Acuerdo de París

EXPERTO:

Dra. Paulina Astroza. Directora Programa de Estudios Europeos. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.

¿Qué es el Acuerdo de París?

El Acuerdo de París es un tratado que, tras Kyoto, viene a implementar los acuerdos de la Convención Marco de Naciones Unidas de Cambio Climático de 1992. 197 Estados forman parte de este instrumento internacional, convirtiéndola en un tratado quasi universal. El 30 de noviembre al 12 de diciembre de 2015 en París, Francia, se celebró la 21^a sesión, ocasión en la que se llegó a un acuerdo histórico "para combatir el cambio climático e impulsar medidas e inversiones para un futuro bajo en emisiones de carbono, resiliente y sostenible". Éste es el Acuerdo de París del que Chile fue Estado negociador y hoy es Parte al haberlo ratificado y entrado en vigor para nosotros tanto a nivel internacional como legislación interna. El objetivo principal es "mantener el aumento de la temperatura en este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados, e impulsar los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura incluso más, por debajo de 1,5 grados centígrados sobre los niveles preindustriales". Además, el acuerdo busca "reforzar la habilidad para hacer frente a los impactos del cambio climático".

¿Por qué fue mediático?

Porque es un acuerdo multilateral histórico. Jamás un tratado internacional había tenido tal número de Partes que han expresado la voluntad de luchar contra los efectos negativos del cambio climático. Se hicieron eco del llamado general, en especial de la comunidad científica, y se tomó conciencia de la importancia de la cooperación y colaboración entre todos para evitar que avancen los efectos dañinos del fenómeno y adoptar medidas de mitigación. Se asumió el reto importantísimo de transformar el modelo de economía y desarrollo a uno basado en energías limpias y amigables con el medio ambiente. Es uno de los mayores desafíos que enfrenta nuestro planeta y la urgencia es clara.

¿Qué consecuencias tiene para el mundo la decisión de Trump y para Chile en particular?

Lo primero que debemos analizar es la propia decisión anunciada por el Presidente Trump. Él anunció su intención de retirar a su país del Acuerdo de París, pero según el propio tratado, un Estado Parte puede retirarse o denunciarlo tres años después de su entrada en vigencia, es decir, desde el 2019. Según la misma norma, la denuncia produce efectos un año después de

depositada la notificación. En otras palabras, sólo puede hacer efectivo su retiro a partir del 2020. Sin embargo, Trump ya había comenzado a adoptar medidas y a desmantelar los avances que Obama había adoptado para cumplir con los compromisos de reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y carbono. Por otro lado, la reacción internacional e incluso al interior mismo de EEUU ha sido contundente. El rechazo al anuncio ha venido desde los otros países Partes del Acuerdo, en especial de China y los países de la UE. Además, empresas estadounidenses y grandes multinacionales, incluyendo a petroleras y del sector energético, además de personas del sector público, condenaron su anuncio. Debemos entender que este tratado también tiene grandes incentivos económicos. Así, lejos de ganar competitividad con la medida, Trump estaría destinando a su país justamente a una pérdida de competitividad en beneficio de sus adversarios, en especial China. Aún hay que esperar y observar si se concreta realmente y en qué medida. Esto es importante para nuestro país porque EEUU es actualmente el segundo país más contaminante del mundo -tras China- y este fenómeno no conoce de fronteras. Si EEUU no cumple con los compromisos de mitigación adoptados, los efectos los sentiremos todos y serán irreversibles.

Correo electrónico: pastroza@udec.cl

Web: <http://www.derecho.udec.cl/>



Paris Agreement

EXPERT: Dr. Paulina Astroza. European Studies Program Director. Faculty of Legal and Social Sciences.

What is the Paris Agreement?

The Paris Agreement is a treaty, following the Kyoto Protocol, that will implement agreements reached at the 1992 United Nations Framework Convention on Climate Change. This international agreement is supported by 197 states, making it a quasi-universal treaty. From November 30th to December 12th 2015, Paris (France) hosted the 21st Convention on Climate Change, which culminated in a historic agreement to, "combat climate change and promote measures and investments towards a resilient and sustainable future with low carbon emissions." Chile acted as an arbitrator for the Paris Agreement and, today, forms part of the countries that have ratified and will enforce the treaty internationally and as part of national legislation. The primary objective is, "to keep the increase in global average temperature to well below 2 °C above pre-industrial levels, with the aim to limit the increase to 1.5 °C." Furthermore, the agreement seeks to, "strengthen societies' ability to deal with the impacts of climate change."

Why is this a current subject of interest?

This is a historic, multilateral agreement. Never before has an international treaty counted on such a large number of parties expressing a willingness to fight against the negative effects of climate change. This agreement reflects the general call for action, especially from the scientific community, and takes into consideration the importance of cooperation and collaboration between all parties to halt the advancement of harmful impacts and to

ensure that mitigation measures are adopted. By entering into the agreement, Chile has assumed the task of transforming economic and development models to ones based on clean and environmentally friendly energy sources. Climate change is one of the largest challenges facing our planet, and the urgency of the situation is clear.

What consequences will Trump's decision have for the world and Chile?

The first thing that we should analyze is the decision announced by President Trump. He announced his intention to withdraw the USA from the Paris Agreement, but according to the same treaty, a participating state can withdraw three years after the treaty has gone into force, which is in 2019. Furthermore, withdrawal goes into effect one year after the respective state has made the announcement. In other words, the USA can only withdraw beginning in 2020. However, Trump has already adopted measures and taken steps to dismantle advances put in place by Obama to meet carbon emission targets. Fortunately, reactions internationally and within the USA have been resounding. The announcement has been criticized by various countries participating in the agreement, particularly China and other EU countries. Furthermore, USA businesses and

large multinationals, including oil and energy companies, have denounced the statement. We need to understand that this agreement has large economic incentives. Far from being competitive with his decision, Trump would be sentencing his country to decreased competitiveness to the benefit of adversaries, particularly China. It remains to be seen if the agreement will be upheld by the USA and to what degree it will be implemented. After China, the USA is the country that produces the most contamination in the world, and this phenomenon is not restricted by borders. If the USA does not comply with the agreed upon mitigation strategies, the irreversible effects will be felt by everyone, including Chile.

Email: pastroza@udec.cl

Website: <http://www.derecho.udec.cl/>



Biocombustibles

EXPERTO:

Dra. Cristina Segura, Jefa Área Bioenergía,
Unidad de Desarrollo Tecnológico, UDT,
Universidad de Concepción

¿Qué son los biocombustibles?

Son productos energéticos derivados de biomasa, es decir de materias primas biológicas, vegetales o animales, que pasan por distintos procesos físicos y/o químicos para transformarse en combustibles líquidos, sólidos o gaseosos, que pueden ser utilizados por ejemplo, para generación de electricidad en plantas termoeléctricas, uso en calderas industriales o en sistemas de calefacción residencial. Pero no sólo se pueden producir biocombustibles a partir de la biomasa. Dependiendo de la materia prima y del proceso de tratamiento utilizado, se pueden obtener productos líquidos, como el bio-oil o líquido pirolítico; sólidos, como el biochar o carbón vegetal; y diversos gases.

¿Por qué es un tema importante actualmente?

La necesidad de buscar reemplazos para los derivados del petróleo u otras fuentes fósiles, ha hecho que investigadores de todo

el mundo estén trabajando para desarrollar nuevos combustibles y productos. Los productos químicos basados en materias primas renovables, producidos de manera responsable, con bajos requerimientos energéticos y mínimo impacto ambiental, están siendo demandados crecientemente por el mercado. En nuestro país la actividad forestal y la agroindustria generan un enorme volumen de biomasa residual, como corteza, aserrín, viruta, paja de trigo, entre otras, que frecuentemente es quemada de manera directa. Lo que propone UDT es aprovechar completamente estos materiales residuales, desarrollando tecnologías que apuntan al uso eficiente de la biomasa, tanto para fines energéticos como para obtención de químicos y subproductos con mayor valor agregado.

¿Qué iniciativas se están llevando a cabo en UDT-UdeC?

El Área de Bioenergía de UDT desarrolla investigación aplicada en procesos de conversión termoquímica de biomasa lignocelulósica, para la producción de biocombustibles y productos químicos; en

particular, en procesos de pirólisis rápida, pirólisis lenta, torrefacción, carbonización hidrotermal, gasificación y co-combustión de carbón y biomasa. Entre los proyectos destacados se encuentran la obtención de compuestos aromáticos (cateoles) a partir de corteza de pino, a través de un proceso de pirólisis rápida; la valorización de residuos avícolas y porcinos para la producción de biochar y su uso como enmendador de suelos; la gasificación y la pirólisis catalítica de biomasa como alternativas tecnológicas para la producción de biocombustibles y energía. Todas iniciativas en sintonía con el desarrollo de soluciones tecnológicas sustentables económica, social y ambientalmente.



Biofuels

EXPERT: Dr. Cristina Segura, Bioenergy Area Head, Unit for Technological Development (UDT), Universidad de Concepción.

What are biofuels?

Biofuels are energy products derived from biomass. In other words, biofuels originate from biological, raw plant or animal material that is subjected to distinct physical and/or chemical processes to transform the material into combustible liquids, solids, or gases. Biofuels can be used, for example, to generate electricity in thermoelectric plants, in industrial boilers, or in residential heating systems. However, biofuels are not the only possible product of biomass. Depending on the raw material and treatment process, other liquid (e.g. biooil or pyrolysis liquid), solid (e.g. biochar or charcoal), and diverse gas products can also be obtained.

Why is this a current subject of interest?

The need to replace petroleum and other fossil-fuel derivatives has sparked a worldwide search by investigators for new fuels and energy products. The market is increasingly demanding chemical products based on renewable raw materials that are responsibly produced, i.e., with low energy costs and minimal environmental impacts. In Chile, the forestry and farming industries produce enormous volumes of biomass waste, which

includes bark, sawdust, wood chips, and wheat straw, among others. These wastes are often directly burnt. The UDT proposes fully taking advantage of these waste materials by developing technologies that efficiently use this biomass for energy, such as to obtain chemicals and subproducts with greater added value.

What initiatives are being conducted by UDT-UdeC?

The UDT Bioenergy Area is conducting applied research on thermochemical conversion processes for lignocellulosic biomasses. The aim is to produce biofuels and chemical products through processes of quick/slow pyrolysis, roasting, hydrothermal carbonization, gasification, and charcoal/biomass co-combustion. Research lines worth highlighting include i) the extraction of aromatic compounds (i.e., catechins) from pine bark through rapid pyrolysis, ii) the recovery of poultry and porcine wastes for biochar production and subsequent use as soil amendments, and iii) the gasification and catalytic pyrolysis of biomass. These investigative focuses represent alternative technologies for biofuels and energy production, and all of these initiatives align with the development of technological solutions that are sustainable economically, socially, and environmentally.



Programa Educación en Desastres

EDUCAR ES PREVENIR

Si hay algo en lo que coinciden expertos de distintas disciplinas al hablar de emergencias provocadas por desastres naturales, es que la educación es fundamental, tanto para prevenir pérdidas humanas y materiales, como para ponerse de pie rápidamente. El Programa de Educación en Desastres de la UdeC creado en 2011, es una iniciativa multidisciplinaria que surge de esta necesidad.

Por Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Fotografías: Gentileza PED

.....

Educational Program on Disasters

TO TEACH IS TO PREVENT

If there is one thing on which experts from various disciplines agree regarding emergencies caused by natural disasters, it is that education is fundamental, not only for preventing human and material losses, but also for quickly recovering. Responding to this need, the multidisciplinary initiative UdeC Educational Program on Natural Disasters was created in 2011.

By Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Photographs kindly provided by: PED

El 27F muchos tuvimos suerte. Si bien el terremoto fue grado 8.8, lo cierto es que el hecho de que ocurriese un fin de semana, de noche y en verano, contribuyó a reducir considerablemente el riesgo al que nos vimos expuestos.

Para estar mejor preparados, sean cuales sean las características del desastre al que nos enfrentemos, y con la misión de constituirse en un complemento a las acciones educativas sobre riesgos que desarrollan instituciones gubernamentales, ONGs y la sociedad civil organizada, en la Universidad de Concepción se creó el Programa de Educación en Desastres (PED) en 2011, donde participan docentes, administrativos y estudiantes de pregrado y egresados de nuestra casa de estudio.

Su fuerza de trabajo se concentra en las carreras de Educación, Enfermería y Geografía, y está abierto a la integración de voluntarios de cualquier otra carrera de la UdeC. "En cuanto a los docentes que participan y apoyan las actividades del programa provienen de seis facultades con diversas especialidades, además del valioso apoyo del Centro de Formación de Recursos Didácticos de la UdeC, quienes mantienen las plataformas de trabajo del programa, entre otras funciones", explica el profesor Óscar Cifuentes, Director del PED.

EDUCACIÓN FORMAL

El PED se concentra en el diseño y desarrollo de proyectos educativos formales e informales. En cuanto a los

primeros, es posible mencionar:

Programa piloto multimedia interactivo "Vigías de la Tierra" para la educación sobre terremotos, que cubre niveles educativos desde párvulos hasta el 4 año de enseñanza básica.

En el pregrado, desde el año 2015 se imparte la asignatura "Introducción a la Gestión Integral del Riesgo", que con 120 vacantes abiertas a todas las carreras, presenta a los estudiantes conceptos y terminología del área, normas e iniciativas internacional, leyes y organismos de protección civil nacional y local que se vinculan para abordar la gestión para la reducción del riesgo de desastres (RRD). En total, participan 11 docentes de seis facultades.

Además, en la Facultad de Educación se dictan tres asignaturas en el ámbito de la formación inicial docente que consideran la gestión del riesgo en los Establecimientos Educacionales, estás son: Educación en Servicio (Capacitación en Ayuda Humanitaria), Gestión de Riesgo y Seguridad Escolar y Procedimientos Pedagógicos para Reducción de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático.

Por otro lado, en coordinación con el Programa de Formación Permanente, se ha implementado la oferta de un Diploma en la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, "orientado a niveles medios de las organizaciones, y que por lo mismo tienen permanencia en ellas, pero escaso o nada de conocimiento en el tema. Muchas veces, estas personas, cumplen un rol fundamental en el manejo de las



emergencias”, explica Cifuentes.

EDUCACIÓN INFORMAL

En cuanto a la educación informal, se ha desarrollado un programa de fortalecimiento de capacidades de líderes vecinales en Gestión Integral del Riesgo, que busca aumentar su resiliencia y potenciar la gestión de los riesgos presentes en sus comunidades. “Este es un trabajo coordinado entre la Universidad a través del PED, que aporta la capacitación gratuita, y los Municipios, que aportan la logística. Destaca el aporte, voluntario y desinteresado, de estudiantes y expertos de nuestra universidad, que donan su tiempo para ejecutar talleres y acciones que comprende la iniciativa”, aclara el Director del Programa.

El PED cuenta también con un programa interno de Voluntariado Humanitario, el cual tiene por objetivo preparar a líderes y monitores especializados en temas que pueden enfrentar en situaciones de emergencia y desastres. Para ello, el PED es parte de la Red de Ayuda Humanitaria de la Región del Biobío (RAHCh-Biobío), y los voluntarios participan en el desarrollo de capacidades a partir del entrenamiento que brindan las organizaciones que comprende la Red. Oscar Cifuentes detalla que “la idea tras esta iniciativa es aprovechar las capacidades que han ido desarrollando los estudiantes en sus carreras, y utilizarla en tiempos de emergencia, lo cual resultará más productivo que cubrir necesidades que no demandan especialización”.



“La tarea es grande, y una sola institución es insuficiente para cubrir las amenazas que afectan al país, entonces deseamos promover el modelo de trabajo del PED en otras universidades chilenas. Las instituciones de educación superior pueden realizar un considerable aporte en la preventión para reducir el riesgo de desastres”, concluye Cifuentes.

Más información:
<http://ped.udec.cl/>

SE HA DESARROLLADO UN PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DE LÍDERES VECINALES EN GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO, QUE BUSCA AUMENTAR SU RESILIENCIA Y POTENCIAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS PRESENTES EN SUS COMUNIDADES

On February 27th, 2010, we were lucky. While the earthquake was an 8.8 magnitude, the fact that it occurred on a weekend, during night, and in summer were all factors that considerably reduced the risks to which people were exposed.

To be better prepared, whatever the variables of the disaster we face, and with the mission of complementing educational activities about risk led by governmental institutions, NGOs, and organized civil partnerships, the Universidad de Concepción created the Educational Program on Disasters (PED, Spanish acronym) in 2011. This initiative brought together UdeC instructors, administrators, undergrads, and alumni.

Most of the PED workforce is comprised of individuals from the Education, Nursing, and Geography programs, but this initiative is open to integrating volunteers from any other UdeC programs. "The instructors that participate in and support program activities come from six faculties with diverse specialties, which is in addition to support given by the Didactic Resources Training Center at UdeC, who maintain the work platforms used by the program, among other functions," explains Professor Óscar Cifuentes, Director of PED.

FORMAL EDUCATION

PED concentrates on the design and development of formal and informal educational projects. Some of the formal initiatives include the following:

Sentries of the Earth: an interactive multimedia pilot program that provides education about earthquakes, ranging in educational level from toddlers to high school seniors.

Introduction to Comprehensive Risk Management: a course, inaugurated

in 2015 with 120 openings, open to all undergraduate programs. This course presents students with concepts and technologies in the area, international/national laws and initiatives, and national and local management organisms related to reducing the risks of disasters (RRD). Eleven instructors from six faculties participate in course instruction.

Education in Service (Training on Humanitarian Aid); Risk Management and School Safety; and Pedagogical Procedures for Reducing Risks and Adapting to Climate Change: three courses offered by the Faculty of Education as part of initial teacher training regarding risk management in educational establishments.

Diploma in the Comprehensive Management of Disaster Risks: offered by the Continuing Education Program and "oriented towards the middle levels of an organization, [persons] with a work history, but little to no knowledge on this subject. Many times, these people fulfill fundamental roles in emergency management," explains Cifuentes.

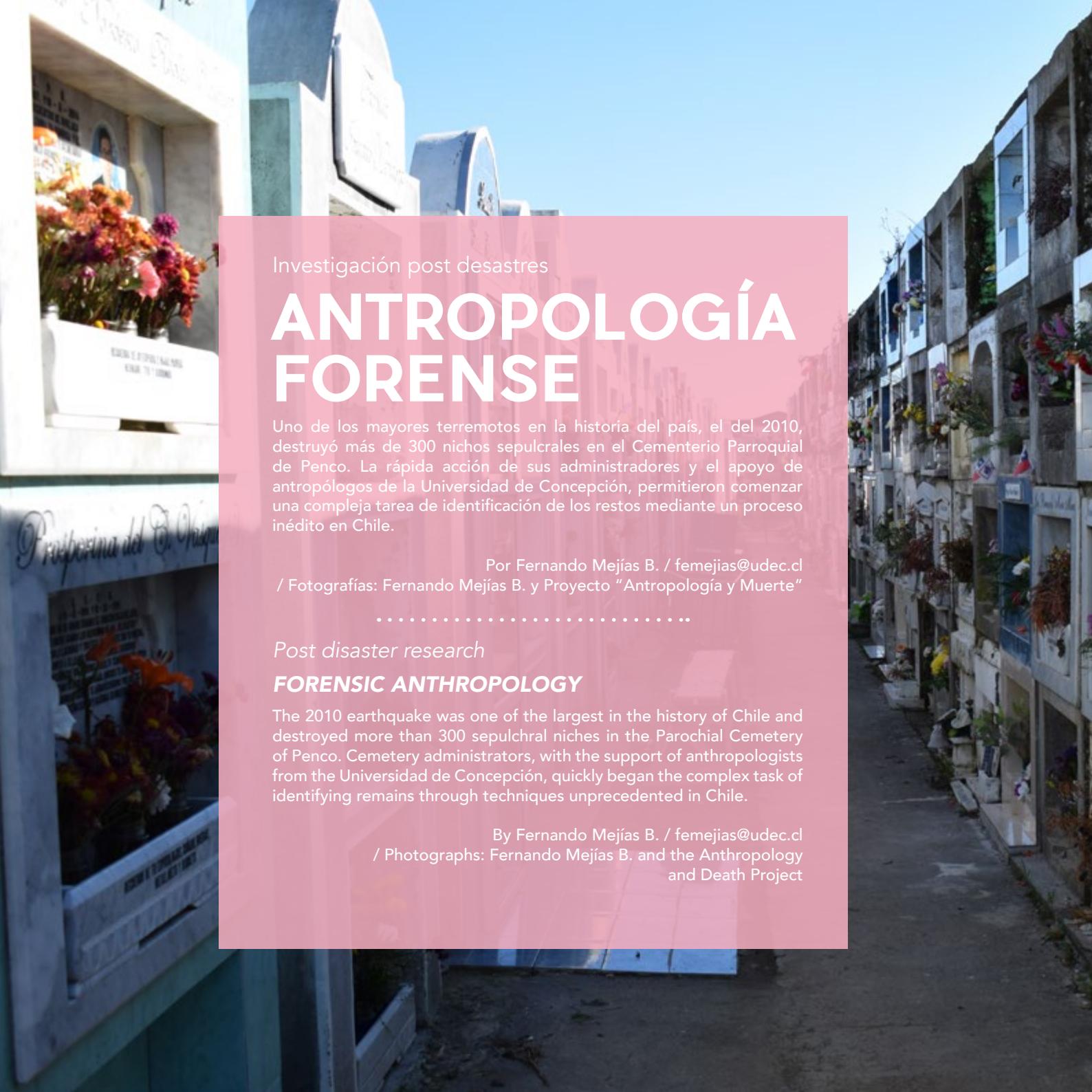
INFORMAL EDUCATION

Regarding informal education initiatives, a Comprehensive Risk Management refresher workshop has been developed for local leaders. The goal of this workshop is to strengthen each participant's resilience against and abilities to manage risks present in their communities. "This work is a coordinated effort between the University, through PED providing free training, and the Municipalities, who aid in logistics. It is worth highlighting the willing and selfless support given by students and experts from our University, who donate their time to conduct these workshops and tasks required by the initiative," clarifies Cifuentes.

PED also has an internal initiative called Humanitarian Volunteerism, the objective of which is to prepare specialized leaders and monitors in subjects that could arise during emergency and disaster situations. For this, PED forms part of the Network in Humanitarian Volunteerism for the Biobío Region (RAHCh-Biobío, Spanish acronym). Volunteers are given skills training from organizations within the Network. Oscar Cifuentes notes that, "The idea behind this initiative was to take advantage of the abilities that students have developed during their studies, and to use these abilities in emergency situations, which will be more productive than covering needs that do not require specialization." "The task at hand is large, and just one institution is insufficient for covering all the threats that affect the country, so we hope to promote the working model of PED in other Chilean universities. Higher education institutions can considerably contribute to prevention, thereby reducing the risks of disasters," concludes Cifuentes.

More information: <http://ped.udec.cl/>

A COMPREHENSIVE RISK MANAGEMENT REFRESHER WORKSHOP HAS BEEN DEVELOPED FOR LOCAL LEADERS. THE GOAL OF THIS WORKSHOP IS TO STRENGTHEN EACH PARTICIPANT'S RESILIENCE AGAINST AND ABILITIES TO MANAGE RISKS PRESENT IN THEIR COMMUNITIES.



Investigación post desastres

ANTROPOLOGÍA FORENSE

Uno de los mayores terremotos en la historia del país, el del 2010, destruyó más de 300 nichos sepulcrales en el Cementerio Parroquial de Penco. La rápida acción de sus administradores y el apoyo de antropólogos de la Universidad de Concepción, permitieron comenzar una compleja tarea de identificación de los restos mediante un proceso inédito en Chile.

Por Fernando Mejías B. / femejias@udec.cl
/ Fotografías: Fernando Mejías B. y Proyecto "Antropología y Muerte"

.....
Post disaster research

FORENSIC ANTHROPOLOGY

The 2010 earthquake was one of the largest in the history of Chile and destroyed more than 300 sepulchral niches in the Parochial Cemetery of Penco. Cemetery administrators, with the support of anthropologists from the Universidad de Concepción, quickly began the complex task of identifying remains through techniques unprecedented in Chile.

By Fernando Mejías B. / femejias@udec.cl
/ Photographs: Fernando Mejías B. and the Anthropology
and Death Project

Con vista a la costa y hoy rodeado de casas, desde mediados del siglo XIX se encuentra el lugar de descanso para los difuntos de la comunidad: el Cementerio Parroquial de Penco, sitio patrimonial y único camposanto de la comuna puerto.

La madrugada del 27 de febrero de 2010 y durante el movimiento telúrico, se produjo el derrumbe de una pared de nichos sepulcrales, alrededor de 300 estructuras que contenían cerca de 400 difuntos sepultados entre 1975 y 2008. Los restos, la mayoría en proceso avanzado de esqueletización, quedaron a plena vista en la calle aledaña a la pared y frente a las casas de un centenar de vecinos del cementerio.

"Cuando vimos lo que había sucedido, con el padre Wilson (Cuello) analizamos la posibilidad de disponer los restos en una fosa común, como indicaban las autoridades, pero decidimos guardar los restos en la capilla ante la posibilidad de recuperarlos", recuerda Mario Herrera, administrador del cementerio parroquial.

"AL SEGUIR EL PROTOCOLO INTERNACIONAL DE SALUD, DE PONER A LOS DIFUNTOS EN UNA FOSA COMÚN, NO SE LE DABA LA CONNOTACIÓN SIMBÓLICA CULTURAL QUE MANTENEMOS CON NUESTROS MUERTOS. LA CONEXIÓN CON LA ANTROPOLOGÍA SURGE DE AHÍ"

Camila Guerra.

La decisión de la administración fue vital para la intervención antropológica de identificación forense que comenzó un par de semanas después del desastre. Para Erika Reyes y Camila Guerra, ambas docentes de Antropología en la Universidad de Concepción, en su momento estudiantes y hoy coordinadoras del proyecto de Identificación Humana en el Cementerio Parroquial de Penco, la intervención ha resultado un desafío complejo, pero con la convicción de

estar desarrollando una iniciativa pionera en Chile y probablemente en el mundo. En el equipo también figura Ricardo Gomes, antropólogo forense y académico UdeC.

QUIÉN ES QUIÉN

Ante la situación y tras un rápido acuerdo entre los familiares, el cementerio y el grupo de estudiantes y antropólogos, comenzó el proceso de identificación interdisciplinaria de los restos desde la antropología forense y sociocultural, una intervención más completa que la usual – que es sólo física/forense- para estos casos, y por lo mismo, inédita en Chile.

Al respecto, Guerra comenta: "Hoy no existe una metodología completa de intervención para casos como el vivido en Penco, que corrió mejor suerte que los otros cementerios de la región afectados por el terremoto, como el de Quirihue, donde los difuntos fueron puestos en una fosa común, protocolo internacional de salud aceptado y común para estos casos, con el correspondiente impacto en familiares y la comunidad: no se le daba la connotación simbólica cultural que mantenemos con nuestros muertos. La conexión con la antropología surge de ahí".

Por lo mismo, para Reyes, Guerra y Gomes, el trabajo y relación con los familiares fue una parte fundamental para la identificación de los difuntos.

"Para llegar a una identificación, primero recabamos un perfil antemortem con los familiares del difunto,



Mario Herrera

es decir, usamos entrevistas para recoger información y características particulares que se puedan reflejar en los restos óseos, vestimenta, objetos asociados que hayan podido tener en el ajuar mortuorio, entre otros”, explicó Reyes. “A partir de esta etapa -continúa-, levantamos la información postmortem, que contempla el inventario de los restos óseos”.

El proceso de identificación en sí, es un ejercicio comparativo donde se contrastan visiblemente las dos fuentes de información antemortem y postmortem. Así, para Gomes, “la idea es proponer una metodología de intervención nueva al final del proyecto”.

MEMORIAL

Camila Guerra explica que “como ahora principalmente nos dedicamos a la comparación de información antemortem y postmortem, estimamos que el número de identificaciones aumentará con el tiempo, ya que semana a semana reunimos más casos probables para confirmar con los familiares”.

Sin embargo, debido a la gran complejidad de la tarea, es posible que no puedan identificar a todos los difuntos, pero se considera que eventualmente los casos más difíciles podrían ser parte de una nueva etapa de identificación, si se llegase a acuerdo entre familiares, instituciones y profesionales a cargo. Con todo, para el

equipo lo pendiente es hacer la sepultura de los restos, o ritual con los cuerpos que no tengan ninguna posibilidad de ser identificados y trabajar directamente con los familiares para cerrar el ciclo.

Al respecto, Mario Herrera concluye: “Hemos conversado con familiares y existe la idea de hacer un memorial con los casos más difíciles y placas con sus nombres. Este es un lugar de descanso eterno para la comunidad católica, tiene un significado potente, si no los identifican a todos, por lo menos tendrán la paz de que estarán aquí para siempre”.

Más información:
camilaguerrac@gmail.com

The Parochial Cemetery of Penco, with its ocean view, history dating to the mid-19th century, and current surroundings of modern houses, serves as a resting place for deceased residents. This cemetery is a heritage site and the only graveyard for this port community.

The early-morning earthquake of February 27th, 2010, caused a wall of sepulchral niches to collapse. This collapse affected close to 300 niches containing the remains of nearly 400 deceased individuals laid to rest between 1975 and 2008. These remains, the majority of which were in advanced processes of skeletization, were left in plain sight of the adjacent street and hundreds of neighboring residences.

"When we saw what had happened, with Father Wilson Cuello we analyzed the possibility of placing the remains in a common grave, as suggested by the authorities, but we decided to instead store the remains in the chapel in case the possibility for recovery arose," remembers

Mario Herrera, administrator of the parochial cemetery.

This administrative decision was vital in allowing for subsequent anthropological aid through forensic identification, a task that began only a few weeks after the disaster. Erika Reyes and Camila Guerra were students at the time of the disaster, but today, both serve as Anthropology instructors at the Universidad de Concepción and as coordinators of the Human Identification Project for the Parochial Cemetery of Penco. While the project has proved to be a complex challenge, there is the conviction that this is a pioneering initiative in Chile and, most likely, the world. The team is also aided by Ricardo Gomes, a forensic anthropologist and UdeC instructor.

"BY FOLLOWING INTERNATIONAL HEALTH PROTOCOLS OF PLACING THE REMAINS IN A COMMON GRAVE, THE SYMBOLIC, CULTURAL CONNOTATIONS THAT WE STILL PROVIDE TO OUR DEAD WOULD BE LOST. THIS IS WHERE THE CONNECTION WITH ANTHROPOLOGY ARISES,"

Camila Guerra.

WHO IS WHO

Considering the situation, and following quickly established agreements with family members, cemetery administration, UdeC



students, and anthropologists began the interdisciplinary process of identifying remains. Techniques of forensic and sociocultural anthropology were used, unprecedented measures for Chile. Indeed, prior cases have only applied physical/forensic sciences for identification.

Regarding this, Guerra comments, "There is currently no full intervention methodology for cases such as in Penco, which was more lucky than other regional cemeteries affected by the earthquake, such as in Quirihue, where the deceased were placed in a common grave. [This common burial] consequently affected family members and the community: the symbolic, cultural connotations that we still provide to our dead were lost. This is where the connection with anthropology arises."

Indeed, for Reyes, Guerra, and Gomes, working with and relating to family members was a fundamental part of identifying the remains.

"To make an identification, we first constructed an antemortem profile of the deceased with family members. In other words, we used interviews to collect particular information and traits that could be observed through the remains of bones, clothing, and associated burial goods that the deceased might have had, among others," explains Reyes, who continued by saying, "Following this stage, we collected postmortem information that dealt with inventorying osseous remains."

The identification process itself is a comparative exercise that visibly contrasts the collected antemortem and postmortem information. According to Gomes, "The idea is to propose an intervention methodology at the end of the project."

MEMORIAL

Camila Guerra further explains that, "as we are now primarily dedicated to comparing antemortem and postmortem information, we expect the number of identified remains to increase over time since, week by week, we are gathering more probable identifications to confirm with families."

However, the extensive complexity of the task means that not all of the deceased will be identified. Nevertheless, the most difficult cases might eventually be included as part of a new identification stage, if an agreement can be reached between the involved family members, institutions, and coordinating professionals. The final task for the team would be the burial of remains, or a service for the bodies that cannot be identified. These events will directly involve the families, thus providing closure.

Regarding this, Mario Herrera concludes by saying, "We have spoken with the families, and the idea is to have a memorial service and install a name placard for the most difficult cases. This is an eternal resting place with deep significance for the Catholic community, and if all the remains cannot be identified, at least they can be laid to rest here forever."

More information: camilaguerrac@gmail.com



UdeC forma parte del primer Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud

La Universidad de Concepción, a través de las facultades de Ingeniería y Medicina, está participando del Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud, Cens, proyecto impulsado por Corfo que busca apoyar los procesos de informatización e interoperabilidad en el sector público y privado.

UdeC forms part of the first National Center for Health Information Systems

Through the Faculties of Engineering and Medicine, the Universidad de Concepción is participating in the National Center for Health Information Systems (Cens, Spanish acronym). This project, which is supported by CORFO, aims to improve computerization and interoperability processes in the public and private sectors.

Académico UdeC será parte del directorio del Consejo Nacional de la Mastitis en EEUU

El docente del Departamento de Ciencia Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Marcos Muñoz, fue nombrado como uno de los veinte integrantes que componen el directorio del Consejo Nacional de Mastitis de Estados Unidos. Es la primera vez que un chileno involucrado en salud mamaria es miembro director de esta entidad de renombre internacional.

UdeC scholar to serve on the Board of Directors for the National Mastitis Council in the USA

Marcos Muñoz, instructor for the Department of Animal Science of the Faculty of Veterinary Sciences, was chosen to serve as one of the nine members on the Board of Directors for the National Mastitis Council in the United States. This is the first time that a Chilean researcher in mammary health has become a directing member of this internationally recognized council.





Comunicación de la ciencia

MENTES CRÍTICAS PARA TODOS

Si me vacuno, si reciclo, o si me someto a una terapia complementaria, son decisiones que tomamos constantemente y cuyas consecuencias pueden ser muy distintas dependiendo de qué información disponemos. Acá lo importante, más que el dato duro, es el pensamiento científico y crítico para aplicarlo en nuestro diario vivir, y en eso, la comunicación de la ciencia tiene un rol fundamental.

Por Monserrat Quezada L. / monquezada@gmail.com
/ Fotografías Gentileza Fernando Mejías B.

.....

Communicating science

CRITICAL MINDS FOR ALL

Our decisions can have highly variable consequences depending on the information provided to us – such as regarding vaccination, recycling, and alternative health treatments. In these cases, the ability to think scientifically and critically is more important than the data itself, and to this end, scientific communication plays a fundamental role.

By Monserrat Quezada L. / monquezada@gmail.com
/ Photographs kindly provided by Fernando Mejías B.



Fernando Mejías

La Encuesta Nacional de Conicyt sobre Percepción Social de Ciencia y Tecnología, cuyos resultados se difundieron a mediados del 2016, refuerza los resultados obtenidos de estudios anteriores en Chile e Iberoamérica, donde existe una alta valoración de la investigación por parte de los encuestados, pero en contraste declaran saber poco de ésta.

"Existe una disonancia entre lo que la gente quiere saber y cuánto efectivamente comprende de la ciencia y eso tiene muchas implicancias porque hay decisiones diarias que pueden variar significativamente teniendo más o menos información, sabiendo dónde buscarla y cómo discernir cuál es la más confiable", explica Fernando Mejías, Encargado de Comunicaciones del Centro de Biotecnología y miembro de la Asociación Chilena de Periodistas Científicos. "El gran desafío que se nos presenta es cómo

hacemos para que la gente incorpore no necesariamente el dato duro o específico, sino la forma de pensar de la ciencia, de contrastar información y verificar antes de afirmar. La ciencia lo cruza todo, por lo que necesitamos mejores herramientas para entender lo que hay detrás", declara.

Además, el profesional considera que estas herramientas ayudan a identificar y comprender fenómenos actuales "como la saturación de información gracias a internet, las dificultades para discernir entre noticias reales y falsas, el uso y mal uso de datos y las pseudociencias, entre otros".

La encuesta de Conicyt, la iberoamericana de FECYT y otra aplicada a cuatro ciudades del sur de Chile, coinciden en que si bien las personas tienen una percepción positiva de los avances de la ciencia, no priorizan su inversión. "Saber que una activi-

dad es importante para la sociedad, pero no estar dispuesto a financiarla como prioritaria, presenta un tremendo desafío a la comunidad científica, en especial en un país con la menor inversión de todos los países OCDE", explica.

¿CÓMO COMUNICAR LA CIENCIA?

El modelo de comunicación más extendido para comunicar la ciencia actualmente se enmarca en el llamado Modelo de Déficit, el cual asume que el público tiene una carencia de conocimientos y que el científico o experto es el que sabe y que debe llenar esa brecha, asumiendo que también mejorará la percepción de la ciencia al saber más sobre ella, una mirada lineal del problema.

"Sin embargo, desde hace unos años la evidencia ha demostrado que esa

forma de llegar al público no da los mejores resultados", explica Fernando Mejías, quien también se desempeña como profesor del módulo Comunicación de la Ciencia para los alumnos de la carrera de Ingeniería en Biotecnología Vegetal en la UdeC. "Hoy, la mirada va en cómo desarrollar mejores herramientas de comunicación de la ciencia, que por ejemplo incorporen el rol de las emociones en la transmisión de los mensajes. Ahí es donde triunfa la –muy de moda– posverdad".

CAFÉS CIENTÍFICOS

Fernando Mejías, como Encargado de Comunicaciones del Centro de Biotecnología, ha estado detrás de una de las iniciativas más emblemáticas y duraderas de divulgación científica en la región: los Cafés Científicos de la UdeC. "En el 2009 nos adscribimos a la red mundial de cafés científicos, a la que pertenecen cerca de

40 países del mundo. Presentamos el proyecto a la Comisión de 90 años de la Universidad, que decidieron incorporarla como actividad permanente de divulgación científica, algo no muy común en esos años".

Los cafés científicos son una instancia de diálogo entre los actores sociales que producen ciencia y los que viven sus impactos, entablando una conversación basada en la horizontalidad, en un formato distendido y ameno, pero siempre riguroso en la información.

Por eso, los temas son amplios y con impacto en la vida de las personas, como el cambio climático, terremotos, la obesidad, las vacunas, bosques nativos, energías, entre otros, y los lugares casi siempre son fuera del campus, como la Biblioteca Municipal y el centro de Concepción, e incluso otras localidades, como Coronel y Buchupureo. Los expertos invitados

también son variados, desde científicos e investigadores de distintas universidades, hasta autoridades de gobierno, profesionales y líderes de opinión en diversos temas.

La evaluación hasta el momento ha sido positiva, pero con desafíos, según cuenta Fernando. "Queremos llegar a más personas que se interesen por estos temas y mantener una instancia de diálogo social permanente entre la academia y la comunidad. Nos satisface saber que somos el ciclo de cafés que más se ha mantenido en el país y con un promedio de asistentes que llega al centenar de personas, un número muy positivo en actividades de divulgación científica y que refleja un interés que esperamos siga creciendo".

Más información:
www.cafecientifico.cl
[/ www.centrobiotecnologia.cl](http://www.centrobiotecnologia.cl)



The Conicyt National Survey on the Social Perceptions of Science and Technology, the results of which were shared in 2016, reinforce findings of prior research in Chile and Ibero-America. Namely, those surveyed highly value research but, paradoxically, know little about this subject.

"There is dissonance between what people want to know and what they really understand about science, and this has many implications because [we each] make daily decisions that can vary significantly by having more or less information and knowing where to get this information and how to discern what information is most reliable," explains Fernando Mejías, the Communications Head for the Center of Biotechnology and member of the Chilean Association of Scientific Journalists. "The biggest challenge we face is how we can ensure that people don't necessarily just retain concrete or specific information, but rather how to think about science, to contrast data, and to verify before making claims. Everything involves science, which is why we need the best tools for understanding what is really going on," states Mejías.

These tools can also be applied to identify and understand current phenomena. "Such as," says Mejías, "information saturation thanks to the internet, the difficulties in discerning between real and fake news, good versus poor data usage, and pseudoscience, among others."

The Conicyt survey, one by FECYT across Ibero-America, and another applied across four cities in southern Chile all concur that while people positively perceive scientific advances, monetary investment in science is not prioritized. "Knowing that something is important for society, but not being willing to finance it as a priority, is a tremendous challenge for the scientific community, particularly

in [Chile], the country with the lowest investment [in research] among all OECD countries," explains Mejías.

HOW CAN SCIENCE BE SHARED?

Currently, the most detailed communications model for science is framed within the so-termed Deficit Model. This model assumes that when the public lacks knowledge on a subject, a knowledgeable scientist or expert should fill the gap, with a consequent effect being an improved perception of science by the now more-knowledgeable public. This is a very linear view of the problem.

"However, we have had evidence for some years that this form of reaching out to the public does not provide the best results," explains Fernando Mejías, who also serves as an instructor for the course Communication of Science offered to students in the Engineering in Plant Biotechnology program at UdeC. "Today, we are looking at how to develop better communication tools for science that, for example, incorporate the role of emotions in transmitting messages. That is where the now fashionable 'post-truth' wins."

SCIENCE CAFES

Fernando Mejías, as Communications Head for the Center of Biotechnology, formed part of one of the most emblematic and lasting initiatives of scientific outreach in the region: the UdeC Science Cafes. "In 2009, we joined a global network of science cafes, which now has close to 40 members worldwide. We presented the project to the UdeC 90-Year Anniversary Committee, and they decided to permanently establish the cafe as an outreach activity, something that is not very common these days."

The science cafe is a chance for dialogue

between the social actors that produce science and those impacted by it. Conversation is horizontal in nature, relaxed, and pleasant, but also rigorous regarding information.

Due to this, a wide range of themes that impact the lives of people are discussed, including subjects such as climate change, earthquakes, obesity, vaccines, native forests, and energy sources, among others. These cafes are nearly always hosted off-campus, such as at the Municipal Library, the Concepción Cultural Center, and even in other towns, such as Coronel and Buchupureo. The invited experts are also diverse, ranging from scientists and researchers from distinct universities, to governmental authorities, professionals, and commentators on a number of subjects.

Feedback has been positive so far, but not without some challenges. According to Fernando, "We want more people to become interested in these themes, and [we want] to maintain an instance of permanent social dialogue between the academia and the community. We are satisfied in knowing that we are the longest lasting science cafe in the country, with an average attendance of a hundred people, which is a very positive number for scientific outreach activities and which reflects an interest that we hope continues to grow."

More information: www.cafcientifico.cl / www.centrobiotecnologia.cl



Fallas en redes

EL DESASTRE DE NO PODER COMUNICARNOS

Si bien en situaciones de emergencia el foco está puesto en proteger los suministros básicos, también se ha hecho imperante el buen funcionamiento de las telecomunicaciones, y cómo no, si ante una emergencia tomar el teléfono celular se ha vuelto casi un acto reflejo, pero la mayoría de las veces, sin resultado positivo.

Por Verónica Gormaz M. / comunicacionfi@udec.cl
/ Fotografías Verónica Gormaz M.

.....
Network failures

CONNECTION CRISIS

Focus is given in emergency situations to maintaining basic services, but it has become ever more imperative that telecommunication services also remain functional. And how not? Reaching for a cell phone is now almost a reflex following a disaster, but many times, communication is impossible.

By Verónica Gormaz M. / comunicacionfi@udec.cl
/ Photographs: Verónica Gormaz M.



La ocurrencia cada vez mayor de desastres naturales como terremotos, aluviones e incendios en nuestro país nos ha llevado a ocuparnos, desde distintas áreas, en buscar herramientas para prevenirlos, sobreponernos e idear planes para enfrentarlos de la mejor manera.

Es en este contexto que el académico de la Facultad de Ingeniería UdeC y Ph.D in Engineering de la Universidad de New Mexico, Jorge Pezoa, está abocado a investigar una de las aristas cada vez más importantes ante estas ocurrencias: las fallas masivas en las redes de telecomunicaciones provocadas por desastres naturales. Específicamente, el Dr. Pezoa ha estudiado la resiliencia de las redes, es decir, cuánto daño soportan las

infraestructuras y qué tan operativas quedan luego de un evento de este tipo, información que, hasta el momento, en Chile es casi nula, pudiendo ser de gran importancia para la elaboración del "Plan Nacional de Infraestructura" de la Subsecretaría de Telecomunicaciones.

El ingeniero civil electrónico y magíster en Ciencias de la Ingeniería, explicó que su investigación actual está centrada en un evento de falla masiva en una determinada sección de la infraestructura de red, ocasionada por ejemplo por un terremoto, "el desafío es cómo proteger la red para que se mantengan las comunicaciones en los nodos que quedan en servicio, y al mismo tiempo, cómo establecer los criterios para restablecerlo de la

mejor manera posible. Es lo que se llama 'calidad de restauración'", explicó.

APORTES

Actualmente, la investigación del Dr. Pezoa se encuentra en una etapa en que, a través de simulación, se desarrolló un algoritmo de protección de ruta de las redes, siendo el segundo hito, armar el prototipo de infraestructura de red con los equipos disponibles y probar el algoritmo enviando streamings de video, ya que a través de este formato es posible visualizar las fallas.

En una tercera etapa, se espera desarrollar un algoritmo de cálculo de esquemas de protección reactivos, es decir, que se pueda establecer dónde ocurrió la falla y cómo restablecer la comunicación de manera rápida después de un evento. "La idea es que en fracción de segundos podamos determinar rutas a partir de los

nodos o puntos de conexión que se encuentran disponibles, siendo uno de los grandes desafíos cómo identificar qué nodos fallaron y cuáles están operativos para, a partir de esos datos, construir lo más rápido que se pueda la topología de la red y restaurar el servicio".

Pezoa explicó que algunos resultados del proyecto, como métricas de confiabilidad y resiliencia de redes de telecomunicaciones, pueden ser utilizadas para precalcular rutas de respaldo, en caso de que haya algún evento como un terremoto o aluvión. "Una métrica, que es la del "riesgo compartido", implica que si están pasando todos los cables por un mismo conducto o conductos adyacentes, existe un gran riesgo de perder la conectividad en un sector del país, como ya ocurrió con los aluviones del 2011. Eso es lo que pasa hoy en Chile con la fibra óptica de las compañías de telecomunicaciones que va en paralelo a la Ruta 5. Lo que se

ha pensado es implementar una fibra por otro lado o crear anillos de fibra, pero para concretar estas soluciones es necesario contar con indicadores de resiliencia.

Dado que la investigación que está realizando Jorge Pezoa es pionera en Chile, los resultados que se obtengan podrían ser utilizados en la políticas públicas, como el Plan Nacional de Infraestructura de Telecomunicaciones impulsado por la Subsecretaría de Telecomunicaciones, que busca aumentar la oferta de conectividad de transporte de datos, disminuyendo sustancialmente los costos de los enlaces internacionales, además de desarrollar despliegues regionales de fibra óptica, de acceso abierto, conectados a una columna vertebral de redes con todo el territorio nacional, junto con conectar a las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

Más información: jpezoa@udec.cl

**CHILE CUENTA CON MÁS DE 20 MILLONES DE DISPOSITIVOS QUE CONECTAN,
BAJO DIFERENTES MODALIDADES TECNOLÓGICAS Y EN DIFERENTES SERVICIOS,
A LOS CIUDADANOS, EMPRESAS, INSTITUCIONES Y GOBIERNO.**

Fuente: Subtel



The ever increasing occurrence of natural disasters in Chile, such as earthquakes, floods, and fires, has led to multidisciplinary efforts aimed at developing tools to prevent and overcome emergencies and to create plans for better disaster management.

Contributing to this field is Dr. Jorge Pezoa, an instructor for the UdeC Faculty of Engineering who studied at the University of New Mexico (USA). Dr. Pezoa is researching a specific occurrence during natural disasters that is continually growing in importance: the massive failure of communication networks.

More specifically, Dr. Pezoa is studying the resilience of networks, that is, how much damage related infrastructure can support and how operative this infrastructure is following a natural disaster. Nearly no information is currently available on this subject in Chile, despite presenting significant value for the creation of a "National Telecommunications Infrastructure Plan" by the Subsecretariat of Telecommunications.

As a Civil Engineer and Master in Engineering Sciences, Dr. Pezoa has focused his current research on massive failure events for a determined section of network infrastructure, as caused,

for example, by an earthquake. "The challenge is how to protect the network so that it maintains communication through nodes that remain in service, and, at the same time, how to establish criteria for reestablishing communication in the best way possible. This is what is called 'quality of restoration,'" explains Dr. Pezoa.

CONTRIBUTIONS

Research by Dr. Pezoa is now in a simulation stage, where an algorithm is being developed that can protect network routes. In the second stage, a network infrastructure prototype will be created with the available equipment,



and subsequent algorithm tests will be conducted using streaming videos, which can visibly detect failures.

In the third stage, an algorithm will be developed that can calculate reactive protection schemes. In other words, the algorithm will be able to establish where the failure is and how to reestablish communication in the quickest way possible. "The idea is that we can detect, within fractions of a second, [communication] routes through available nodes or connection points. One of the biggest challenges [we face] is how to identify which nodes have failed and which are operational, data from which we can most quickly construct network topology and restore service."

Dr. Pezoa explains that some project results, such as reliability and resilience metrics for telecommunications networks, could be used to pre-calculate backup routes in the case of a natural disaster, such as an earthquake or landslide. "One metric, termed 'shared risk,' dictates that if all cables pass through a single or adjacent conduits, then there is a high risk of losing connectivity in a sector of the country, as occurred with the 2011 floods. This is what is happening today in Chile with the fiber optic cables of telecommunication companies that run parallel to Route 5. One proposal has been to install fibers in another place or to create fiber rings, but for these solutions to become reality, indicators of resilience are needed," comments Dr. Pezoa.

The work undertaken by Dr. Jorge Pezoa is pioneering in Chile, and the results obtained from this research could be used in public policies, such as in the "National Telecommunications Infrastructure Plan" proposed by the Subsecretariat of Telecommunications. This Plan aims to increase data connectivity, significantly decrease costs for international connection, and deploy open-access fiber optic networks to all regions. These fiber optic cables will be connected to a vertical network column with the entire country, in addition to connecting the Los Lagos, Aysén, and Magallanes Regions.

More information: jpezoa@udec.cl

CHILE HAS MORE THAN 20 MILLION DEVICES THAT CONNECT CITIZENS, BUSINESSES, INSTITUTIONS, AND THE GOVERNMENT VIA DIFFERENT TECHNOLOGIES AND SERVICES.

Source: Subtel

SAQUEOS: CARNAVAL PERVERSO

Tras el terremoto de la madrugada del 27 de febrero de 2010 la reflexión sociológica se centró en ciertos comportamientos sociales anómalos que se registraron en distintos centros urbanos de la zona geográfica afectada por el cataclismo. Se trató básicamente de una serie de saqueos a locales comerciales, mucho más allá

de los percibidos como depósitos de mercancías de primera necesidad. Acá, además de los anteriores, los robos masivos tenían como blanco los equipamientos electrónicos, los muebles, el vestuario de marcas deportivas reconocidas, etc. Una conferencia en la Universidad de Concepción dio lugar a un artículo nuestro, Carnaval perverso. Terremoto + tsunami y saqueos en el Chile de 2010, publicado en la revista Sociedad Hoy del Departamento de Sociología, para constituir después un capítulo de Hacer mundo (2015) se describía ahí algo que superaba con creces el tema de las conductas asociadas a miedos colectivos más o menos esperables en este tipo de situaciones excepcionales, para penetrar en una categoría de comportamientos que se deducen de la ausencia provisoria de control social sobre personas y grupos, en este caso por parte del Estado y su gobierno.

La invisibilidad del poder político durante tres días, por razones de in comunicación entre la capital y las regiones más afectadas, permitió aquello que denominamos un carnaval perverso, vale decir un período de tiempo de suspensión provisoria de normas y códigos sociales habituales, en donde todo está permitido hasta el momento del restablecimiento de la normalidad, lo cual ocurrió con la implantación del estado de emergencia. Una conclusión pareció entonces imponerse: el poder político, como bien lo sugirió alguna vez Maquivel, no puede dejar de ser visto; su sola escenificación es factor de obediencia social.

Manuel Antonio Baeza
Director del Departamento de
Sociología
Facultad de Ciencias Sociales
mbaeza@udec.cl

LOOTING: A PERVERSE CARNIVAL

Following the earthquake on the morning of February 27th, 2010, sociological reflections centered on anomalous social behaviors that occurred in separate urban areas across the geographical zone affected by the cataclysm. In short, a series of local businesses were looted to a degree that went far beyond urgency for basic goods. In addition to primary necessities, targets for the massive robberies included electronics, furniture, brand-name clothing, etc. A lecture at the University of Concepcion gave rise to our article,

Perverse Carnival. Earthquake + tsunami and looting in Chile 2010, published in the journal Sociedad Hoy of the Department of Sociology, to later constitute a chapter of Hacer Mundo (2015). It was described there something that went far and beyond the collective-fear behaviors more or less expected of such exceptional situations, something that penetrated into a category of behaviors that arise from a temporary lack of social control over persons and groups, in this case, from the State and its government.

The absence of political power for three days, due to lost communication between the capital and the most

affected regions, permitted the occurrence of what we call a perverse carnival. In this situation, everything is allowed until normality is restored, such as achieved by the declared state of emergency. One dominating conclusion arose: political power, as once suggested by Machiavelli, cannot go unseen; the mere staging of political power is a factor for social obedience.

Manuel Antonio Baeza
Director of the Department of
Sociology
Faculty of Social Sciences
mbaeza@udec.cl



VIA DE
EVACUACION
TSUNAMI
EVACUATION
ROUTE

Ante terremotos y tsunamis

CIUDADES RESILIENTES

Los terremotos y tsunamis son eventos naturales impredecibles y su fuerza potencialmente destructiva es la causante de las principales devastaciones urbanas, como en el caso de Chile y Japón, países del llamado cinturón de fuego del Pacífico. El trabajo conjunto entre la academia y las comunidades puede contribuir a reducir estos riesgos.

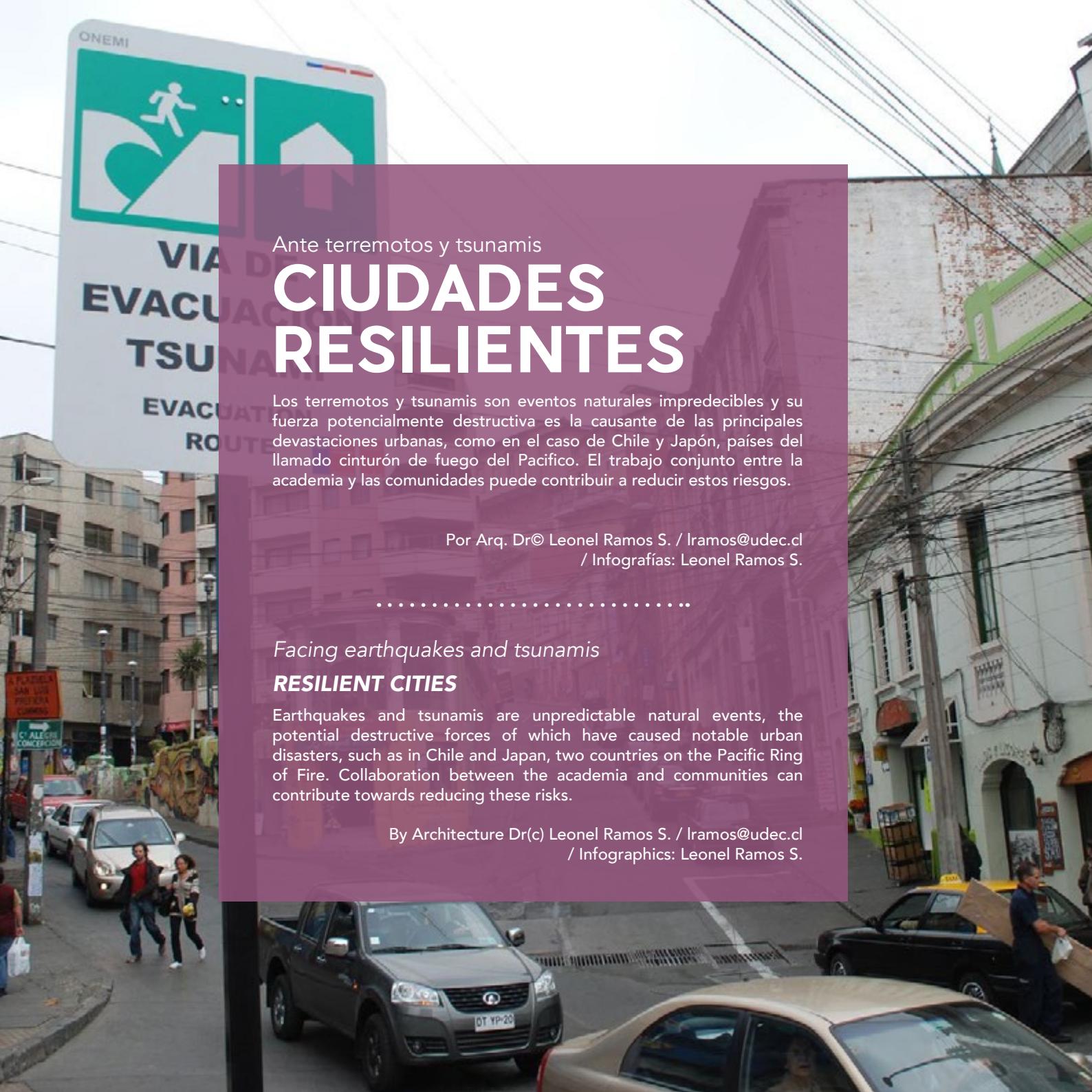
Por Arq. Dr(c) Leonel Ramos S. / iramos@udec.cl
/ Infografías: Leonel Ramos S.

Facing earthquakes and tsunamis

RESILIENT CITIES

Earthquakes and tsunamis are unpredictable natural events, the potential destructive forces of which have caused notable urban disasters, such as in Chile and Japan, two countries on the Pacific Ring of Fire. Collaboration between the academia and communities can contribute towards reducing these risks.

By Architecture Dr(c) Leonel Ramos S. / iramos@udec.cl
/ Infographics: Leonel Ramos S.



**¡Sólo corre! ¡Corre hasta la colina!
No te preocupes por los demás.
Sálvate a ti mismo primero y cuen-
ta a las generaciones futuras que
un tsunami alcanzó una vez este
punto y que los que sobrevivieron
fueron los que corrieron, así que
corre ¡Corre hasta la colina!**

-Piedra conmemorativa del tsunami
en la ciudad de Kamaishi, 2011

La resiliencia urbana es un concepto que significa ciudades preparadas para resistir y recuperarse frente a una crisis. Los desastres naturales, como terremotos, tsunamis, inundaciones e incendios, y los consecuentes problemas que pueden presentar los servicios públicos, como el de agua potable y transporte, son algunas de estas crisis.

De esto sabemos mucho como Región del Biobío, pues a lo largo de nuestra historia hemos sufrido los embistes de estos desastres naturales y, como veremos a continuación, no ha sido en vano, pues hemos aprendido de ellos y es nuestra tarea continuar en ese camino.

TSUNAMIS

El trabajo en conjunto entre la academia y las comunidades, así como también entre países con características en común, es fundamental para este avance. Así, se desarrolló la investigación "Preparación de una comunidad con resiliencia a tsunamis", en conjunto entre el profesor Leonel Ramos de la Universidad de Concepción y la profesora Hitomi Murakami de la Uni-

versidad de Yamaguchi de Japón.

Para eso, se definieron las ciudades de Talcahuano y de Dichato de la Región del Biobío, que resultaron fuertemente afectadas por el tsunami del 27F del 2010, y la ciudad de Kesennuma de Japón, para conocer a través de una encuesta el comportamiento de la población luego de la alerta de tsunami.

Según los resultados de la investigación, para el caso de las ciudades de Talcahuano y Dichato, las comunidades iniciaron el proceso de evacuación por tsunami durante el terremoto e inmediatamente después. Es decir, a los 10 minutos luego del sismo, el 94% de los encuestados dijo estar en una zona alta y segura, situación que contrasta con lo ocurrido durante la evacuación desarrollada para el tsunami del 2011 en la ciudad de Kesennuma, en que sólo el 45% se encontraba en zona de seguridad. Sin duda éste fue uno de los principales factores que incidieron en el número de víctimas, ya que las primeras olas del tsunami arribaron a las costas luego de los 20 minutos.

PROPIUESTA: NUEVA IDEA DE CIUDAD

El diseño arquitectónico y urbano debe facilitar que los procesos de evacuación sean rápidos, seguros y eficientes. En este sentido, el académico UdeC Leonel Ramos, propone "Guías para el diseño urbano resiliente a tsunamis", que toma lecciones de los últimos tsunamis de Chile y Japón y plantea pautas de un plan

"LAS RUTAS DE EVACUACIÓN DEBIERAN SER CATALOGADAS Y TRATADAS COMO ESPACIO PÚBLICO PATRIMONIAL, LO QUE FACILITARÍA MANTENER SU ALTO ESTÁNDAR"

Leonel Ramos.



Hitomi Murakami y Leonel Ramos

de evacuación en cerros cercanos y evacuación vertical en edificios para zonas urbanas planas.

RUTAS DE EVACUACIÓN

Luego de ocurrido un terremoto y que se activen las alarmas de tsunamis, la población debe dirigirse a través de las rutas definidas para la evacuación lo más rápido posible a lugares altos y preparados para recibir de la mejor manera posible a un número determinado de personas.

Estas rutas han sido desde que se fundaron las ciudades costeras vías de escape frente a tsunamis. Muchas de ellas cuentan con el reconocimiento histórico de la población y se emplazan en los antiguos centros urbanos junto a las plazas y áreas de alta densidad y mucha actividad comercial. "Estas antiguas rutas debieran ser catalogadas y tratadas como espacio público patrimonial, lo que facilitaría mantener su alto estándar", opina el profesor Ramos.

LUGARES SEGUROS

Los lugares seguros para la evacuación por tsunamis, son espacios distribuidos en las zonas altas de la

ciudad, sobre la cota de 30 metros y son el término de una ruta de evacuación. Su capacidad para albergar personas está en directa relación a la densidad de personas de la zona a la cual servirá. "Estos lugares deben tener los más altos estándares de servicios sanitarios y autonomía energética, están destinados a contener a un número determinado de personas y permitir la permanencia de la población durante horas a semanas", explica el académico.

También se debe considerar la evacuación vertical en edificios, lo que es una muy buena alternativa para poner en resguardo la vida de la población frente a una amenaza por tsunami. Estos refugios estarán pensados para albergar a las personas en períodos cortos de tiempo.

Es fundamental observar el comportamiento humano histórico ante estas crisis para poder trazar los lineamientos de un plan de respuesta, adaptando la ciudad a las acciones naturales de las comunidades para que la recuperación urbana pueda darse con la mayor rapidez posible.

Más información: iramos@udec.cl



Just run! Run until the hill! Do not worry about everyone else. Save yourself first and tell future generations that a tsunami once reached this point and that those who survived were those who ran, so run. Run to the hill!

-Commemorative tsunami stone in the city of Kamaishi, 2011

Urban resilience refers to cities prepared to resist and recover from a crisis. Such crises can involve natural disasters, such as earthquakes, tsunamis, floods, and fires, as well as consequent issues that can arise in public services, such as with drinking water and transportation.

The Biobío Region is no stranger to natural disasters, having suffered over the course of history, but, as will be discussed, the Biobío Region has learned from crises, a path which must be continued.

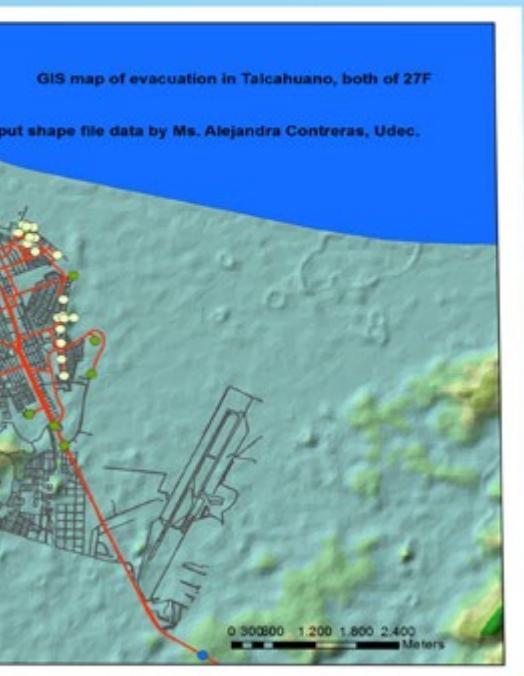
TSUNAMIS

Joint work between the academia and communities, as well as between countries with common characteristics,

is fundamental for the advancement of crisis management. This concept served as the framework for the project entitled, "Preparing tsunami-resilient communities," with collaborative research conducted by Professor Leonel Ramos, of the Universidad de Concepción, and Professor Hitomi Murakami, of the Yamaguchi University in Japan.

Investigation centered on three cities – Talcahuano and Dichato (Biobío Region), which were strongly affected by a 27 foot tsunami in 2010, and Kesennuma (Japan). Surveys were conducted to determine community behaviors after tsunami alerts.

For Talcahuano and Dichato, tsunami evacuation procedures began during and immediately after the earthquake. In other words, ten minutes after the earthquake, 94% of those surveyed reported they were at a high safe zone. This situation contrasts with that found for the 2011 tsunami in Kesennuma, where only 45% of those surveyed sought a safe zone. Without doubt, this is one of the primary factors that contributed to the number of victims, particularly as the first waves reached the Japanese coast within 20 minutes.



"THESE OLD ROUTES SHOULD BE CATALOGUED AND TREATED AS PATRIMONIAL SPACES, WHICH WILL HELP IN MAINTAINING HIGH STANDARDS [FOR EVACUATION NEEDS]"

Leonel Ramos.

PROPOSAL: NEW IDEA OF A CITY

Architectural and urban designs should facilitate quick, safe, and efficient evacuations. Towards this goal, Professor Ramos has proposed "Guides for tsunami-resilient urban designs." These proposals are based on lessons from the recent tsunamis in Chile and Japan and provide guidelines for evacuating to nearby hills or, in flat urban areas, for vertical evacuation in buildings.

EVACUATION ROUTES

After an earthquake and activation of tsunami alerts, populations should follow defined evacuation routes to places that are high and prepared to receive a determined number of people.

Tsunami escape routes have existed since

the foundation of coastal cities. Many of these routes are historically recognized by the population and are often located in old urban centers proximal to plazas and commerce. "These old routes should be catalogued and treated as patrimonial spaces, which will help in maintaining high standards [for evacuation needs]," opinionates Professor Ramos.

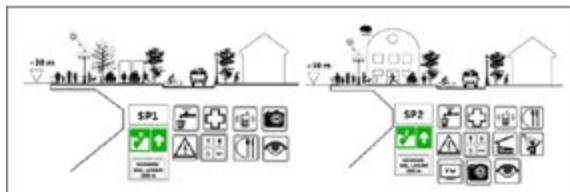
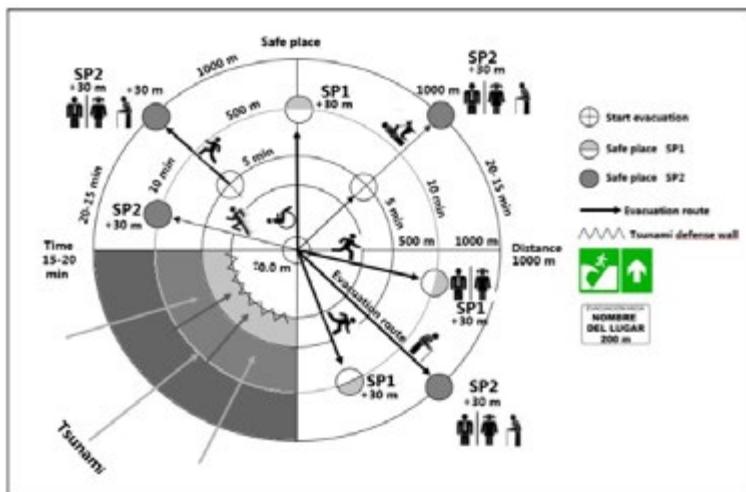
SAFE ZONES

Safe zones for tsunami evacuation should be distributed among the high areas of a city, be at least 30 meters above sea level, and serve as the end of an evacuation route. The capacity of each safe zone should be directly related to the density of people inhabiting the area which it will serve. "These places should have the highest sanitary standards and energetic autonomy [since they] are destined to accommodate a determined number of people for hours up to weeks," explains Ramos.

The vertical evacuation of buildings should also be considered. Indeed, this is a very good alternative to save lives under the threat of a tsunami. These refuges should be designed to accommodate people for short periods of time.

Observing historic human behavior to crises is fundamental for tracing the outline of a response plan. Such city adaptations to natural community reactions will help ensure that urban recovery occurs as quickly as possible.

More information: iramos@udec.cl





Avanza Parque Científico y Tecnológico

En sesión del Directorio del Parque Científico y Tecnológico (Pacyt), el Departamento de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas propuso un cronograma de inicio de las primeras obras en el terreno donde se emplazarán los 40 lotes para industrias tecnológicas. Se espera que prontamente esté publicada la licitación para llamar a las empresas interesadas, finalizando este proceso en enero de 2018, con los primeros movimientos de tierra para concretar las construcciones planificadas en el Parque.

Science and Technology Park to begin urbanization works

In a Board of Directors meeting for the Science and Technology Park (Pacyt), the Department of Architecture of the Ministry of Public Works proposed a timetable for the start of initial field works on 40 lots destined for technological industries. A public tender for interested businesses should be opened soon. Thereafter, the first earthworks would begin in January, 2018.

Programa Emprendo asesora a CFT Lota Arauco

En el marco de un Convenio de Desempeño suscrito por el Centro de Formación Técnica Lota Arauco (CFTLA) con el Ministerio de Educación, se convocó a una licitación internacional con el objetivo de "fortalecer el modelo educativo del CFTLA, implementando referentes pedagógicos que orienten la integración curricular de la creatividad, el emprendimiento y la innovación (...)" La UdeC, a través del Programa Emprendo se adjudicó esta licitación, y ha trabajado desde marzo de este año con un equipo de profesionales liderado por el Dr. Pedro Vera.

"I Venture" Program advising CFT Lota Arauco

In accordance with the Development Agreement established by the Lota-Arauco Center for Technical Formation (CFTLA, Spanish acronym), an international tender was offered to "strengthen the educational model of CFTLA, implementing pedagogical models to establish a comprehensive curriculum based on creativity, entrepreneurship, and innovation..." Through the "I Venture" Program, UdeC was awarded this tender and has been working since March of this year with a team of professionals led by Dr. Pedro Vera.





"Memoria Transitoria"

ARTE AL RESCATE DE LOS HUMEDALES

El paisaje, más que el territorio material que observamos, es la experiencia que nos hace pertenecer a un lugar. Así, su destrucción es también la pérdida de lo que nos conforma como individuos y comunidad. El trabajo visual de Paz Vergara y Valeska Roa nos muestra esta perspectiva a través de los relatos de habitantes de los humedales Paicaví y Los Batros.

Por Cristian Sandoval C. / csandovalc@udec.cl
/ Fotografías: Valeska Roa B. y Paz Vergara N.

.....
Transient Memory

THE ART OF SAVING WETLANDS

The scenery, more than the land itself, is what inspires us to stay in a place. Therefore, the destruction of a landscape is also a loss of that which shapes us as individuals and as a community. The visual work of Paz Vergara and Valeska Roa show us this perspective through resident accounts of the Paicaví and Los Batros wetlands.

By Cristian Sandoval C. / csandovalc@udec.cl
/ Photographs: Valeska Roa B. and Paz Vergara N.



Instalación lumínica de Valeska Roa

Actualmente existe una tendencia a trabajar en contextos locales y territoriales por parte del arte contemporáneo. En el Departamento de Artes Plásticas de la Universidad de Concepción, dos recientes licenciadas en artes visuales, Paz Vergara Navia y Valeska Roa Becerra, aportaron al análisis local, a través del trabajo final de Taller de Grado, donde participan los docentes Natascha de Cortillas y Rodrigo Piracés visibilizando los humedales en la capital del Biobío, el cual también se inscribió en el ejercicio curatorial "Memoria Transitoria".

Estos proyectos refieren a la relación persona-naturaleza como ecosistema

que, frente a la amenaza inminente de la desaparición de los humedales, levantaron reflexiones de investigación visual que contribuyen a la conservación de estos humedales penquistas. Paz Vergara explicó que para su trabajo determinó tres ejes: el hombre, la naturaleza y el paisaje, y la relación entre éstos.

"A partir de eso empecé a investigar qué es lo que era el paisaje y llegué a la conclusión de que es el territorio percibido. Así, mi trabajo lo concentré en un espacio natural que yo frecuentaba cuando era pequeña, como es el humedal Paicaví".

Allí, Paz recopiló relatos de personas que vivieron en el entorno de este espacio natural, golpeando puertas, hablando con amigos de amigos y familiares que vivían en la población Lorenzo Arenas. Enriqueció este proceso exploratorio a través de fotografías, relatos, audios y grabaciones, donde la estrategia visual abarcaba lecturas, entrevistas especializadas, y en algunos casos, participación directa en las organizaciones sociales pro-defensa de estos espacios.

En el caso de Valeska Roa, el trabajo de investigación se centró en las características climáticas del territorio. Así, su libro de referencia fue de CO-

NAMA, titulado Biodiversidad de Chile y Patrimonio, así como también la colaboración del Comité Humedal de Paicaví y Los Batros, y entrevistas a académicos e investigadores locales, además de la exploración y observación in situ del registro de testimonios, fotografías, sonidos y video de las especies que habitan en el Humedal Los Batros.

Coincide que Valeska conocía de cerca el territorio en torno al cual trabajó, Los Batros, pues vivió ahí, pero eligió sumar el Humedal Paicaví dada la amenaza bajo la cual se encuentra. Así, "Penumbra Biótica", es una instalación que busca visibilizar la biodiversidad presente en estos dos ecosistemas de Concepción, "muchas veces desconocida y olvidada por el humano".

EXPOSICIÓN

Paralelo al trabajo de investigación, el cotejo de datos y el desarrollo de propuestas y maquetas, se trabajó en la curatoría de todo el proceso colectivo que culminó en la exposición "Memoria Transitoria", la cual se realizó en marzo de 2017 en la Sala de Cultura Federico Ramírez de la Municipalidad de Concepción.

La obra de Valeska Roa se presentó bajo una instalación con carácter gráfico/lumínico, donde por medio de la proyección de sombras se representó la flora y fauna silvestre de los ecosistemas en estudio, haciendo un diálogo entre ambos y motivando así, la reflexión sobre problemáticas que les aquejan, originadas por intervenciones humanas, y el rescate de la memoria e identidad de un ecosistema con riesgo de desaparecer.

En tanto, el de Paz Vergara es un trabajo pictórico que trabaja con la desaparición del paisaje y cómo su despojo influye en la vida de las personas que integran una comunidad, materializada en una instalación de 15 pinturas al óleo, en un mapa del Humedal Paicaví, donde se expusieron 20 historias basadas en la experiencia de los vecinos.

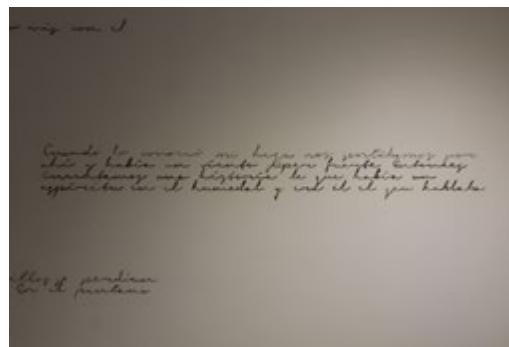
Así es como en la instalación textil "Lo de otros que es mío", la obra con carácter gráfico "Penumbra Biótica", la pintura en "Inmanente" y el bordado en "A Orillas" dieron cuerpo y visibilidad a una problemática que se vuelve relevante dado que gracias a ella es posible dar una nueva mirada a aspectos de la historia y memoria que suelen ser desplazados por la memoria- historia oficial.

Al final, ambas licenciadas coinciden en una mirada: que los humedales de Concepción constituyen un patrimonio que se debe defender, proteger y salvar, especialmente aquellos como Paicaví y Los Batros que están a punto de desaparecer.

Más información en: ndecortillas@udec.cl



Instalación obra pictórica Paz Vergara



Relatos escritos en muro de Paz Vergara

"EL PAISAJE ES EL TERRITORIO PERCIBIDO"

Paz Vergara.

The current trend in contemporary art is to work with local and territorial contexts. In the Department of Visual Arts at the Universidad de Concepción, two recent visual arts graduates, Paz Vergara Navia and Valeska Roa Becerra, supported local analysis through work conducted in their Degree Workshop. This work, overseen by the instructors Natascha de Cortillas and Rodrigo Piracés, visually captured the wetlands near the capital of Biobío. The entire process was curated and presented as part of the "Transitory Memory" exhibition.

These projects manifest the man-nature relationship in an ecosystem that, facing the imminent threat of wetland disappearance, inspired visual reflections on the conservation of these regional wetlands.

Paz Vergara explained that her work determined three axes: man, nature, and scenery, as well as the relationship between these. "From this, I began to research what the landscape was, and I arrived at the conclusion that this is the perceived terrain. So, my work concentrated on natural spaces that I visited when I was young, such as the Paicaví Wetlands."

Paz gathered accounts from people living near this natural landscape, going door-to-door, speaking with family and friends that lived in Lorenzo Arenas. This exploratory process was enriched by photographs, stories, audio, and recordings, with visual media also including educational talks, specialist interviews, and, in some cases, the direct participation of wetland conservation groups.

In turn, research work conducted by Valeska Roa focused on the climatic traits of the terrain. Valeska made use of the reference book *Biodiversity and Heritage of Chile*, published by the National Environmental Commission (CONAMA, Spanish acronym), and collaborated with

the Wetlands Committee of Paicaví and Los Batros. This was in addition to conducting interviews with local researchers, carrying out *in situ* explorations and observations of testimony records, and collecting photographs and sound/video recordings of species inhabiting the Los Batros Wetlands.

While Valeska was very familiar with the Los Batros Wetlands, having lived there, her work also included the Paicaví Wetland, which are under an imminent threat of disappearance. The resulting "Biotic Penumbra" installation provides a visual account of the biodiversity in these two ecosystems of Concepción that "many times are unknown or forgotten by humans."

EXPOSICIÓN

Parallel to research work, data comparisons, proposal development, and model construction, curation work was also conducted for the entire process, culminating in an exposition titled "Transitory Memory." This exposition took place in March 2017 in the Federico Ramírez Cultural Center of the Concepción Municipality.

Valeska Roa's project was presented via a graphic/luminous installation where projected shadows represented the wild flora and fauna of the studied ecosystems, thus creating a dialogue inspiring reflection on the manmade problems affecting these landscapes. This reflective process salvaged the memory and identity of an ecosystem at risk of disappearing.

In turn, Paz Vergara's work pictorially evaluated landscape loss and the effects thereof on the lives of people within the community. A total of 15 oil paints paintings were exhibited across a map of the Paicaví Wetlands, with 20 stories presented based on the experiences of local residents.

Form and visibility were given to this relevant issue through visual installations such as the textile "That of others which is mine," the geographical project entitled "Biotic Penumbra," the painting titled "Imminent," and the embroidery "To the shores." Thanks to these pieces, a new perspective was given to aspects of history and memory that are often times displaced by official records.

Both visual arts graduates share a vision: the wetlands of Concepción constitute a heritage that should be defended, especially those such as Paicaví and Los Batros, which are on the verge of disappearing.

More information: ndecortillas@udec.cl

"THE LANDSCAPE IS THE PERCEIVED TERRAIN"

Paz Vergara.



Violeta Parra y su paso por nuestra zona

LA OTRA VIOLETA

Un inédito libro que destaca a la investigadora y recopiladora del folclor, por sobre la creadora, es lo que está preparando el Doctor en Historia Fernando Venegas Espinoza, basado en la experiencia de Violeta Parra en Concepción, en el apoyo que acá encontró a su labor, lo que se llevó y, sobre todo, lo mucho que nos dejó.

Por Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Ilustración: Rubén Sillard.

.....

Violeta Parra and her journey through our region

THE OTHER VIOLETA

Historian Dr. Fernando Venegas Espinoza is currently writing an unprecedented book that highlights the investigator and collector of folklore – Violeta Parra. This book is based on the experiences of Violeta in Concepción, where she received support in her endeavors that ultimately left us with much more than she took.

By Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Picture: Rubén Sillard

Para el Doctor Fernando Venegas todo comienza alrededor del 2011, cuando lo invitan a participar como historiador en un estudio con la Consultora Estudio Cero del arquitecto Carlos Inostroza: "La idea fue poner en valor la casa en la que nació Violeta Parra en San Carlos, entonces mi preocupación fue entender la relación de ella con ese espacio y cómo ésta se había proyectado después de su experiencia vivida allí en la misma vida y obra de la Violeta".

En ese contexto, el académico y Director del Departamento de Historia de la UdeC, tomó contacto con cantoras del mundo rural, en donde constató que a Violeta Parra se le visualizaba como la cantora mayor: "cuando ella inicia el proceso de rescate del folclor estaba haciendo una suerte de descubrimiento de sus propias raíces, que tienen que ver con la cultura popular como concepto amplio, con una base campesina y una urbana", explica.

A partir de ese trabajo, que desembocó en un artículo, el experto tomó conciencia de que no se había investigado en profundidad el paso de Violeta por nuestra zona, así como en general, poco se ha estudiado su trabajo de recopilación y difusión del folclor realizado a lo largo del país.

Con el apoyo de un Fondo de Cultura y de la Vicerrectoría de Vinculación con el Medio (VRIM) de la UdeC, el Doctor Fernando Venegas se enfocó en esta problemática, cuyos resultados no sólo culminarán en un libro. Además, con el apoyo e impulso de

la VRIM, se creó la Cátedra Violeta Parra, a partir de la cual se han venido desarrollando un conjunto de actividades con las cuales se está difundiendo su vida y obra, además de la cultura popular que ella se abocó a rescatar y difundir.

APOYO UdeC

Una de las razones que considera el experto para que en cierta manera la creadora opacara a la investigadora, fue el poco apoyo que Violeta Parra obtuvo para desarrollar este trabajo. "El rescate del folclor ella lo realizó como una cruzada muy personal. El de la UdeC fue uno de los pocos respaldos oficiales que tuvo, y en eso fue clave el apoyo del Rector David Stichkin y de la Directora de Extensión de ese entonces, María Molina, contratada justamente para generar una extensión universitaria de primer nivel, incluso internacional".

Por lo mismo, Violeta Parra coincide acá con artistas, intelectuales, folclorólogos, y eso sin duda va a ser muy saludable intelectualmente para ella, opina el experto, "sin embargo, se nutrió más bien del folclor musical con el que se encontró en los campos, en Yumbel, Hualqui o Hualpén. Los años en Concepción van a aportar tanto en su genio creativo como en el rescate del folclor, particularmente de las cuecas".

LA DEUDA

Pero este apoyo no fue suficiente y a cien años de su nacimiento aún nos quedan saldos pendientes con

"VIOLETA PARRA ES PARTE DE NUESTRAS RESERVAS MORALES"

Dr. Fernando Venegas.



una de las personas más importantes de la historia cultural de nuestro país, algo que se intenta subsanar en cierta medida con esta investigación: "Considero que por un lado, nos falta investigar más sobre su labor de recopilación y divulgación del folclor. La parte más creativa se ha trabajado bastante (desde sus composiciones musicales, hasta su obra plástica), pero poco se sabe de sus giras al alero de las Escuelas de Temporada de la Universidad de Chile – que ella aprovechaba para investigar– o de la Universidad de Concepción. Por otro lado, falta estudiar también con mayor profundidad ese mundo que maravilló a Violeta. En efecto, se ha investigado escasamente la sociedad rural no sólo de la Región del Biobío, sino chilena en general. Violeta estaba rescatando la cultura de aquellos que se supone solo eran campesinos dominados por una clase terrateniente. Su trabajo revela que eran muchísimo más que eso".

Además, el profesor Venegas considera que es importante visibilizar de

mejor manera los espacios de acción de nuestros agentes históricos más notables, como es el caso de Violeta Parra, para que la sociedad se conecte de manera concreta con lo que fue su legado. "A Violeta por ejemplo, le encantaba ir al Parque Ecuador, a conversar mientras tejía o a realizar ensayos de sus cursos de cueca. Eso debería evidenciarse de alguna manera. Lo más básico es renombrar un espacio, pero eso es insuficiente. Además, Violeta no quería estatuas ni calles con su nombre, quería rescatar y difundir el folclor. Ese es todavía un desafío provocador y eso es lo que deberíamos ser capaces de proyectar en el presente o visualizar retrospectivamente hacia el pasado. Se debe considerar además que ella corresponde a uno los escasos referentes valóricos que nos van quedando, en una sociedad que está tan desacreditada. Violeta Parra es parte de nuestras reservas morales".

Más información:
fervenegas@udec.cl

For Doctor Fernando Venegas, it all began in 2011, when he was invited by architect Carlos Inostroza to participate as a historian in a study conducted by the Study Zero Consultancy. "The idea was to give value to the house where Violeta Parra was born in San Carlos, so my task was to understand the relationship she had with this space and how [this relationship] was projected...in Violeta's own life and works."

Dr. Venegas, instructor and Director of the UdeC History Department, contacted folk singers, a world that continues to hold the singer Violeta Parra with the highest esteem. "When she started the process of rescuing folklore, she was sort of discovering her own roots, which are related, in broad terms, with popular culture, with both rural and urban bases," explains Dr. Venegas.

From this work, which resulted in an article, Dr. Venegas became aware that no one had deeply studied the journey Violeta took through our region, and, in general, little has been studied in relation to her work of recovering and sharing folklore across the country.

With support from the Culture Fund and

Vice-Rectors Office for Outreach (VRIM, Spanish acronym) at UdeC, Doctor Fernando Venegas focused on this issue, the results of which will be presented in a book. Furthermore, with the support and urging of VRIM, the Violeta Parra Lectures were created, an initiative that uses a number of activities to share the life and works of Violeta, as well as of the popular culture she sought to rescue and spread.

UdeC SUPPORT

Dr. Venegas reasons that knowledge of Violeta Parra's journey is cloudy due to the limited support that she received in conducting her work. "Her rescue of folklore was a very personal crusade. Official records from UdeC are among the few available, the creation of which crucially depended on support from Rector David Stichkin and the Outreach Director of the time, María Molina, who was hired specifically to establish a first-class, international department."

At UdeC, Violeta Parra met with artists, intellectuals, and folklorists, and this, without doubt, would have been very healthy intellectually for her. "However," comments Dr. Venegas, "she received better nourishment from the musical folklore found in rural areas, in Yumbel, Hualqui, or Hualpén. Her years in Concepción contributed to her creative genius as well as to the rescue of folklore, particularly of cuecas."

IN DEBT

Nevertheless, this support of official records is not enough, and even one-hundred years after her birth, we still have unpaid debts to one of the most important individuals in the cultural history of our country, although ongoing research seeks to at least partially remedy this situation. "On the one hand, I feel that we need to investigate more about her work on recovering and spreading

folklore. The most creative part [of her life] has been studied in depth, from her musical compositions to her artwork, but little by little, we are learning about her seasonal stays at the Universidad de Chile or the Universidad de Concepcion, time she used to investigate. On the other hand, there is much that still remains to be studied in the wondrous world that is Violeta. In effect, little research has been conducted on rural societies, not only in the Biobío Region, but also in Chile overall. Violeta was rescuing the culture of those who were, supposedly, peasants dominated by a landowning class. Her work revealed that these people were much more than that."

Professor Venegas also feels that it is important to give greater visibility to those spaces in which our most notable historical figures acted, such as Violeta Parra. This will allow society to more concretely connect with the legacies of these figures. "Violeta, for example, loved to go to Ecuador Park, to talk while she knitted or to hold rehearsals for her cueca courses. This should be shown in some way. The most basic response would be to rename the space, but this is insufficient. Furthermore, Violeta did not want status or streets with her name; she wanted to rescue and share folklore. This remains a challenge, and we should be able to project in the present a retrospective look into the past. We should also consider that [Violeta] is one of the few valuable references that remain in a society that is so discredited. Violeta Parra is part of our moral reserves."

More information: fervenegas@udec.cl

"VIOLETA PARRA IS PART OF OUR MORAL RESERVES"

Dr. Fernando Venegas.





Casabox

LA MINGA DE CHILE

Clasificada entre los cuatro finalistas a nivel nacional, la propuesta de casa de emergencia de la Universidad de Concepción plantea la idea de consolidación progresiva, para no desperdiciar los recursos invertidos desde las primeras horas del desastre hasta una vivienda definitiva.

Por Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Imágenes: Gentileza FAUG UdeC

CASABOX LA MINGA OF CHILE

Classified among the four national finalists, the emergency housing design proposed by the Universidad de Concepción implements the idea of progressive consolidation, which means not wasting resources invested in the first hours after a disaster and until definitive housing is built.

By Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ Images kindly provided by FAUG UdeC

Todo nació del llamado a concurso del Laboratorio de Gobierno AULAB 2016. La primera "minga" fue conglomerar a alumnos y docentes de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Geografía como de la Facultad de Ingeniería para asumir este desafío. Así, el equipo base quedó integrado por los alumnos Fernanda Guajardo, Camila Rivas, Franco Rodríguez, los arquitectos Jimmy Ulloa, Pedro Orellana, Fernando Agurto, el diseñador Fernando Palma, y los ingenieros Adelqui Fissore y Leonardo Palma que se integró para la etapa de construcción prototipo 01.

El diseño parte desde una nueva conceptualización de la emergencia, donde se introduce la noción de consolidación progresiva de la vivienda. "De esta forma no se pierden los recursos ni las energías de las primeras horas del desastre, y se utilizan en la casa definitiva", explica el docente Pedro Orellana.

Por otra parte, la vivienda de emergencia, siguiendo la definición de ONEMI, tiene como propósito dar solución en el corto plazo y de forma temporal al problema de habitabilidad de una o más personas a raíz de un evento catastrófico que inhabilita su hogar. "Es en este contexto que definimos nuestra propuesta e investigación de la situación existente. Es decir una solución transitoria, después de una emergencia o catástrofe natural, con capacidad de respuesta rápida".

¿Por qué se llama así?

Su nombre, Casa Box La Minga de Chile, interpreta a las voluntades que se suman para hacer realidad este proyecto, como son el Arzobispado de Concepción, DOMO, MASISA, OXIQUEM, Centro de Formación Técnica de Lota, CONUMO, TECHO y Fundación Vivienda.

¿En qué consiste "Casa Box La Minga de Chile"?

En las primeras horas, luego del desastre, llega un kit compuesto de tres cajas; cada una puede ser trasladada por dos personas. En estas cajas va la estructura de madera, la lona y la unidad sanitaria desplegable, lo que permite al refugio temporal de 12 m² contar con agua, energía eléctrica y baño. Estas cajas están pensadas para ser apiladas tanto en barcazas, aviones Hércules, como camiones con acoplado. Dependiendo del tipo de transporte, llevan bisagras y grapas de sujeción que las dejan inmóviles. Además, tienen una modulación que permite aprovechar sus caras como forro de piso en la primera etapa. Con este primer kit llegan fundaciones adaptables a la geografía.

¿Este kit está pensado para ser armado por las mismas personas que habitarán la vivienda?

Sí, la estructura de este refugio es en madera pre-cortada y diseñada para ser ensamblada en terreno siguiendo un código de números y colores, con un manual de apoyo y está calculada para, a futuro, ser parte de la vivien-

da definitiva. Además, complementa la llegada del kit una envolvente, que es una combinación de capas textiles, las cuales permiten cubrir y aislar tanto del frío como del calor a las personas. Estas membranas responden de diferente forma según el punto geográfico de la emergencia, es decir, tienen diferentes componentes y capas según si llegan a zonas desérticas o bien al extremo sur. Este elemento es diseñado por la empresa experta DOMO.

¿Y en qué consiste el baño?

De dos de las cajas se despliega un baño ultra liviano que además permite estructurar la primera etapa. Está diseñado para recuperar aguas, así como la transformación del desecho orgánico en materia inerte de mínimo impacto en el área geográfica.

¿Después de esta primera llegada del kit base, se contemplan otras etapas?

Luego de la primera etapa, llega la fase que llamamos de consolidación, donde llega un nuevo kit de tres cajas, las cuales contienen lo necesario para crecer a los 24m² y mejorar el forro exterior. Esto implica sacar la lona que cubre la estructura y reponerla con paneles ultra livianos pero de alto confort térmico, que salen desde la planta con la especificación del lugar geográfico donde se instalará por los propios habitantes. La carpeta se devuelve para ser ocupada en otra emergencia. Las pruebas de paneles las trabaja la empresa MASISA.

¿En qué momento pasa de ser una vivienda de emergencia a una definitiva?

El diseño estructural permite unir Casa Box La Minga De Chile con la vivienda que el Estado construye pasada la emergencia. Esto significa que hay una coordinación modular y de materiales entre ONEMI y SERVIU para lograr unir los esfuerzos desde las primeras horas de la emergencia. Este es el principal desafío que asumimos como equipo.

Esta nueva política de reacción frente a desastres implica coordinar esfuerzos con el objetivo de tener una vi-

vienda de emergencia en la zona del desastre que, a diferencia de lo que ocurre actualmente, se iría transformando progresivamente hacia la solución definitiva logrando, al final de la metamorfosis, una casa digna. De esta forma las familias afectadas tendrán una casa más grande, de mejor terminación y con varias alternativas de soluciones modulares arquitectónicas.

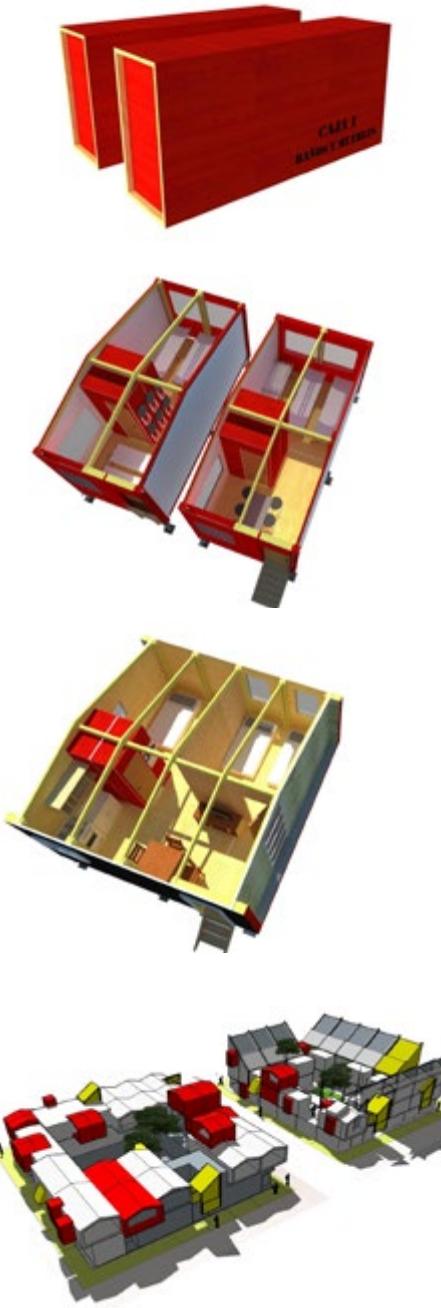
Más información: pedorell@udec.cl

"EL CONCEPTO DE CONSOLIDACIÓN PROGRESIVA DE LA VIVIENDA BUSCA NO PERDER RECURSOS NI LAS ENERGÍAS DE LAS PRIMERAS HORAS DEL DESASTRE, Y UTILIZARLOS EN LA CASA DEFINITIVA"

Profesor Pedro Orellana.



El equipo expuso el proyecto en La Moneda por ser finalista del concurso



Las diferentes etapas del proyecto

It all began with a call for applications by the AULAB 2016 Government Laboratory. The first minga brought together students and instructors from the Faculty of Architecture, Urbanism, and Geography and the Faculty of Engineering to take on this challenge. The core team was comprised by the students Fernanda Guajardo, Camila Rivas, and Franco Rodríguez; the architects Jimmy Ulloa, Pedro Orellana, and Fernando Agurto; the designer Fernando Palma; and the engineers Adelqui Fissore and Leonardo Palma. This team came together to construct the 01 prototype.

Design began with a new conceptualization of emergencies, introducing the notion of progressive consolidation for housing. "Through this, neither resources nor energy are lost during the first hours after a disaster, and these resources are used in [later] definitive housing installments," explains instructor Pedro Orellana.

Furthermore, the designed emergency housing, following definitions provided by ONEMI, has the purpose of being quick-to-employ and serving as a temporary solution to the problem of housing one or more persons left homeless as the result of a catastrophic event. "It is within this context that we designed our proposal and conducted research of existing solutions, which are transitory, after an emergency or catastrophe, and can be rapidly deployed."

Why is it called la minga?

The name La Minga Casabox Chile takes its name from a native tradition reflective of working in community and interprets the voluntary support provided by the Archbishop of Concepción, DOMO, MASISA, OXIQUM, The Technical Training Center of Lota, CONUMO, TECHO, and the Housing Foundation.

What comprises the La Minga Casabox of Chile?

In the first hours after a disaster, a kit comprised of three boxes arrives, each of which can be moved by two people. These boxes include a wooden framework, a canvas covering, and a foldable health unit. Together, these boxes create a 12 m² temporary refuge that has water, electrical power, and a bathroom. These boxes can be stacked on freighter ships, Hercules airplanes, and semi-trucks. Depending on the mode of transport, the boxes are anchored with hinges and suction clamps. Furthermore, the box faces can be used as flooring in the first stage of the house. This first kit provides foundations adaptable to distinct geographies.

Can the house be built by the same people that will be using it?

Yes, the structure of the refuge is made from pre-cut wood and is designed to be built on-site following color- and number-coded instructions. A support manual is also provided, and the refuge is designed to serve as part of the future, definitive, house. Arrival of the La Minga Casabox kit is complemented by a combination of textile layers that cover and isolate individuals from both the heat and cold. These membranes differ depending on the geographical area of the emergency; for example, different components and layers exist depending on if the disaster response is in desert zones or in the extreme south. This element is designed by DOMO, a company with expertise in the area.

What is the bathroom like?

An ultralight bathroom is formed from two of the boxes, which also help structure the first stage. The bathroom is designed to

recover water and transform organic wastes into inert material with minimum impacts to the surrounding geography.

After arrival of the initial kit, are there other stages?

After the first stage, we have what is called the consolidation phase, during which a new three-box kit arrives. These boxes expand the initial house to 24 m² and improve the outer shell. This involves removing the exterior canvas covering and replacing it with ultralight, but very thermally comfortable, panels. These panels are manufactured according to geographical specifications. The canvas is returned for use in any future emergencies. MASISA is the company in charge of conducting tests for the ultralight panels.

At what point does the transition from emergency to permanent housing occur?

The structural design of La Minga Casabox of Chile allows it to be joined with housing constructed by the State after the emergency. This means that there is coordination between ONEMI and SERVIU regarding the modular structure and materials. This coordination facilitates joining forces during the first hours of an emergency response, and is reflective of the primary challenge we took on as a team. This new policy in responding to disasters implies coordinating efforts so as to have emergency housing in the disaster zone that, in contrast to current realities, will progressively transform into the definitive solution, ultimately metamorphosing into a decent house. Through this, affected families will be afforded a larger house, with better results and various alternatives for architectural modular solutions.

More information: pedorell@udec.cl

"THE CONCEPT OF PROGRESSIVE CONSOLIDATION ENSURES THAT NEITHER RESOURCES NOR ENERGY ARE LOST DURING THE FIRST HOURS AFTER A DISASTER, AND THESE RESOURCES ARE USED IN [LATER] DEFINITIVE HOUSING INSTALLMENTS"

Professor Pedro Orellana.



Casa Box inaugura trabajo en Cowork, siendo el primer usuario de este espacio colaborativo



Especialista UdeC obtuvo certificación internacional en restauración ecológica

El profesor de la Facultad de Ciencias Forestales, Dr. Cristian Echeverría, es el primer profesional chileno en contar con el respaldo de la Sociedad para la Restauración Ecológica, SER, que avala la trayectoria y aptitudes del académico para llevar adelante planes de restauración ecológica. La certificación internacional es válida por cinco años.

UdeC specialist granted international certification in ecological restoration

Dr. Cristian Echeverría, professor for the Faculty of Forestry Sciences, is the first Chilean professor to receive international certification from the Society for Ecological Restoration (SER). This certification attests to the academic trajectory and aptitudes of Dr. Echeverría in advancing plans for ecological restoration. This international certification is valid for five years.

UdeC y Enel plantarán más de dos millones de árboles

El Rector Sergio Lavanchy y el Gerente General de Enel, Walter Moro, fueron los encargados de plantar las primeras especies en tierras araucanas, del convenio firmado a principio de 2016 entre UdeC y Enel. Esta labor será ejecutada por un equipo multidisciplinario de investigadores y profesionales de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción, reunido en la iniciativa Fo-resta Nativa.

UdeC and Enel to plant more than two million trees

In early 2016, the Universidad de Concepción and Enel united in the "Native Forests" initiative. This agreement, signed by Sergio Lavanchy, the Rector of UdeC, and Walter Moro, General Manager of Enel, brings together a multidisciplinary team of investigators and professionals from the Faculty of Forestry Sciences at UdeC and will, for the first time, plant trees in the Araucanía Region of Chile.



EMPRESAS Y PRODUCTOS

BUSINESSES & PRODUCTS

CHASKI: CONECTANDO A LOS INCOMUNICADOS DEL SIGLO XXI

/ CHASKI: CONNECTING TO THE INCOMMUNICADOS OF THE 21ST CENTURY



La Estación Repetidora para Radiocomunicaciones nació después de que Paola Bruna y Sebastián Madrid quedaran incomunicados a cuatro mil metros sobre el nivel del mar en San Pedro de Atacama. Así, y gracias al apoyo del Programa Emprendo e IncubaUdeC, desarrollaron Chaski, una antena portátil diseñada para operar en ambientes extremos y de forma autónoma, permitiendo extender el área de alcance de los equipos de radio.

The Repeater Station for Radio Communicators was born after Paola Bruna and Sebastián Madrid were left incomunicados at 4,000 meters above sea level in San Pedro de Atacama. This event, together with support provided by the I Venture Program and IncubaUdeC, led to the development of Chaski, a portable antenna designed to autonomously operate in even the most extreme environments, thereby extending the coverage area of radio equipment.

MANZANAS PROTEGIDAS DEL SOL / PROTECTING APPLES FROM THE SUN

El daño en la fruta debido al exceso de radiación solar y altas temperaturas causa importantes pérdidas económicas para la industria frutícola, principalmente de la manzana. En la UdeC se desarrollaron mallas de colores de foto-selectividad combinada que permiten una mayor efectividad en el control de este daño. Este sistema entrega beneficios adicionales en términos de la calidad de la fruta, ya que mejora la coloración de la manzana en variedades de color verde y rojo, aumentando el valor comercial del producto.

Excess solar radiation and high temperatures damage fruits, and particularly apples, which translates into significant economic losses for the fruit sector. At UdeC, colored meshes with combined photoselectivity were developed to better control these damages. This system provides additional benefits in terms of fruit quality, specifically improving the coloring of green and red apples, which ultimately increases commercial value.



MACETEROS BIODEGRADABLES HECHOS DE ALGAS / BIODEGRADABLE PLANTERS MADE FROM ALGAE



Para reemplazar los plásticos tradicionales, en la UdeC se desarrolló un proceso de cultivo de macroalga verde conocida como "lechuga de mar", el que permite la obtención de materia prima para el desarrollo de biomateriales plásticos biodegradables. Este puede ser utilizado para fabricar contenedores de uso agroindustrial, específicamente viveros, donde al degradarse podrán aportar altos contenidos de minerales y nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas.

To replace traditional plastics, UdeC has developed a culturing process for green macroalgae, commonly known as "sea lettuce." This process provides the raw material needed to develop biodegradable plastic biomaterials, which can be used to construct containers for the agricultural sector. The degradation of these bio-planters results in the release of high mineral and nutrient contents, which are essential for plant development, a point of particular importance for plant nurseries.

PEDICULICIDA NATURAL / NATURAL LICE TREATMENT



La necesidad de pediculicidas más efectivos y seguros motivaron el desarrollo de una formulación en base a aceite esencial de Eucaliptus globulus en la UdeC, que ha mostrado una acción superior a los pediculicidas conocidos, con acción larvicida, pero con baja toxicidad, y que no genera resistencia. La formulación se presenta en el formato de loción hidroalcohólica y emulsión, y posee un grado de curación del 100% de acuerdo a los estudios clínicos realizados.

Considering the need for more effective and secure pediculicides, or lice treatments, UdeC developed a product based on Eucaliptus globulus essential oil. This natural alternative is more effective than existing pediculicides, presents low toxicity, and does not generate resistance. Available as a hydroalcoholic lotion and emulsion, the clinical studies to date have reported a 100% cure rate.

BIOPINTURA ANTIFOULING / ANTIFOULING BIOPAINT

El foulung es la acumulación de material no deseado sobre las superficies, como por ejemplo, algunas algas sobre los buques. La UdeC desarrolló una biopintura anti-fouling basada en estrategias naturales usadas por invertebrados y algas marinas, ofreciendo una alternativa de menor costo y amigable con el medio ambiente. Su uso permite una inhibición/retraso en el asentamiento de microorganismos dañinos en las superficies tratadas.

Fouling is the accumulation of unwanted material on surfaces, such as, for example, some types of microalgae on ships. UdeC created an antifouling biopaint modelled after the natural strategies used by invertebrates and marine algae. This low-cost and environmentally friendly alternative inhibits/slow the settling of harmful microorganisms on treated surfaces.



MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO / MONITORING PARTICULATE MATTER



Los científicos de la Universidad de Concepción desarrollaron un dispositivo óptico láser transportable llamado Micro-LIDAR para la detección de material particulado emitido en chimeneas y calderas a biomasa. Éste permite monitorear la calidad del aire y fiscalizar in situ o remota durante eventos de emergencia ambiental en zonas saturadas.

Scientists at the Universidad de Concepción developed Micro-LIDAR, a transportable optic-laser device able to detect particulate matter emitted in chimneys and biomass boilers. This device can monitor air quality and conduct in situ and remote inspections during environmental emergencies in saturated zones.

CETMA OFRECE SISTEMA DE AUTODIAGNÓSTICO PARA PYMES / CETMA OFFERS SELF-DIAGNOSIS SYSTEM FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES

En la página web del Centro de Extencionismo en Manufactura se puede acceder a un autodiagnóstico para empresas en el cual, luego de registrar la información, se recibe una visita gratuita de los profesionales con el objetivo de identificar oportunidades de mejora, soluciones en diversas áreas y acortar las brechas de competitividad que existen entre la pequeña y gran empresa. www.cetudec.cl

The Center for Manufacturing Extension (Cetma, Spanish acronym) webpage offers small and medium-sized enterprises can access a self-diagnosis system and, after providing some basic information, schedule a no-cost visit from a Cetma professional. The purposes of this visit are to identify improvement opportunities, provide solutions for diverse areas, and reduce the competitive gap existing between small and large businesses. www.cetudec.cl



ACEITE DE SEMILLAS DE PINO / PINE NUT OIL



Los conos de pino radiata guardan un tesoro: las semillas del árbol. Un proyecto ejecutado por las facultades de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Farmacia y UDT, concluyó que el aceite extraído de las semillas de pino tiene propiedades inhibidoras del apetito y sensibilizadoras de la insulina. Con estos resultados se está desarrollando un producto nutracéutico, en conjunto con Laboratorio Pasteur, que se espera validar prontamente.

Radiata pine cones guard a secret: the seeds of a tree. One project led by the Faculty of Natural and Oceanographic Sciences, Faculty of Pharmacy, and the Unit for Technological Development (UDT, Spanish acronym) concluded that oil extracted from pine nuts have appetite-inhibiting and insulin-sensitizing properties. In collaboration with the Pasteur Laboratory, a nutraceutical product is currently being developed that is expected to undergo market validation soon.

MULCH: PLÁSTICOS BIODEGRADABLES PARA LA AGROINDUSTRIA / MULCH: BIODEGRADABLE PLASTICS FOR THE AGROINDUSTRY



UDT desarrolló un bioplástico degradable en base a almidón de bajo costo, el que genera agua, CO₂ y humus como productos de la descomposición. Este material puede reemplazar a los plásticos convencionales en sistemas de cultivos para crear un microclima alrededor de la planta, protegiéndola de las condiciones atmosféricas y garantizando una adecuada absorción de agua y nutrientes. El efecto final es una mayor productividad y mejor calidad en las cosechas.

The Unit for Technological Development (UDT, Spanish acronym) has created a degradable bioplastic based on low-cost starch. The decomposition products of this bioplastic are water, CO₂, and humus. Furthermore, this material can replace conventional plastics used to create plant microclimates in farming systems, thereby protecting plants from environmental conditions and guaranteeing the adequate absorption of water and nutrients. The final effect of these benefits is greater crop yield and quality.

WELLNESS TECHNOLOGIES: REFORZANDO LA SALUD Y BIENESTAR / WELLNESS TECHNOLOGIES: STRENGTHENING HEALTH AND WELLNESS

Wellness Technologies surge como un spin-off de un proyecto de desarrollo de un alimento funcional basado en probióticos adecuado para inmunocomprometidos preferentemente, contratado por su fundadora, Loreto Ormeño, a la Universidad de Concepción. Dadas las propiedades de la cepa Lactobacillus Salivarius LPM01, aislada por investigadores de la UdeC, Wellness Technologies creó Lacte 5, la marca que agrupa las distintas aplicaciones que se han encontrado para la bacteria, que van desde tránsito lento hasta recuperación del gusto en la tercera edad.

Wellness Technologies emerges as a spin-off of a project to develop a functional food based on probiotics suitable for immunocompromised preferably contracted by its founder, Loreto Ormeño, to the University of Concepción. Given the properties of the strain Lactobacillus Salivarius LPM01, isolated by researchers from the UdeC, Wellness Technologies created Lacte 5, the brand that groups the different applications that have been found for the bacteria, ranging from slow transit to recovery of taste in the third age.



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

POR EL DESARROLLO LIBRE
DEL ESPÍRITU

INVESTIGACION. UDEC. CL

