



REVISTA
I + D + i
-UDEC-

Nº35

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
CHILE

MARCH 2017



PURO INVENTO

PURE INVENTION

IGOR WILKOMIRSKY EL MAYOR INVENTOR DE CHILE THE GREATEST INVENTOR OF CHILE
CÓMO PATENTAR, LICENCIAR Y TRANSFERIR HOW TO PATENT, LICENSE AND TRANSFER
FÁBRICA DE IDEAS FACTORY OF IDEAS
MUCHOS INVENTOS MÁS... MANY INVENTIONS MORE...

SALUD / HEALTH:
CONTRAATAQUE A LA DIABETES
Counterattack to diabetes

MEDIOAMBIENTE / ENVIRONMENT:
RIEGO SUSTENTABLE DE EUCALIPTUS
Sustainable irrigation of eucalyptus

SOCIEDAD / SOCIETY:
¿PRIVACIDAD EN LA ERA DIGITAL?
Privacy in the digital age?

Vicerrector de Investigación y Desarrollo Universidad de Concepción*/ Vice Rector of Research and Development Universidad de Concepción*

Dr. Carlos González Correa

Director

Dr. Claudio Valdovinos Zarges

Director de Desarrollo e Innovación

Universidad de Concepción

Editora General / General Editor

Monserrat Quezada Larenas

Periodistas / JournalistIgnacio Abad, Fernando Mejías, Jean Pierre Molina, Bárbara Morales, Francisca Olave,
Mónica Paz, Dania Pincheira, Fernanda Roldán, David Uribe, Carolina Vega, Paulina Véjar.**Diseño y Diagramación / Design and Layout**

Rubén Sillard

Traducción / Translation

Ashley VanCott

Foto Portada / Cover Photo

Sonja San Martín

Foto Contraportada / Back cover Photo

Rodrigo Bastías

Impresión / Printing

Trama Impresores

Página Web / Webpagewww.udec.cl/vrid**Contacto / Contact**

Monserrat Quezada Larenas

monquezada@udec.cl

41 2207469

Medioambiente / Environment

- | | |
|----|--|
| 6 | Desalación de agua / Water Desalination |
| 10 | Proyecto Eucahydro / Eucahydro Project |
| 14 | Granja urbana / Urban Farm |
| 20 | Aportes UdeC ante sismos / UdeC Response to Earthquakes |
| 24 | Gravedad cuántica / Quantum Gravity |

Salud / Health

- | | |
|----|---|
| 30 | Diabetes |
| 36 | Premio Tesis Ingeniería / Engineering Thesis Award |

Economía/Emprendimiento / Economy/Entrepreneurship

- | | |
|----|---|
| 40 | Proyecto Aquasat / Aquasat Project |
| 46 | Biocarbón de residuos animales / Biochar from Poultry and Pig Waste |
| 52 | Centro de Negocios Los Ángeles / Los Angeles Business Center |
| 58 | Igor Wilkomirsky / Igor Wilkomirsky |
| 68 | INFOGRAFÍA Proceso de Transferencia / INFOGRAPHIC Transference Process |
| 74 | Papel algal bioactivo / Bioactive Algae Paper |
| 78 | Yeso como abono / Gypsum Fertilizer |

- 83 **¿Qué dice la ciencia?** / What Does Science Say?

Educación / Education

- | | |
|-----|--|
| 90 | ALBUM Tony Tonina / ALBUM: Tony Tonina |
| 94 | Emprendimiento a edad temprana / Entrepreneurship from an Early Age |
| 99 | COLUMN Viva el error / COLUMN Hurray Mistake |
| 100 | Fábrica de ideas / Ideas Factory |

Sociedad / Society

- | | |
|-----|---|
| 104 | Bioética en la UdeC / UdeC Bioethics |
| 111 | COLUMN Automatización / COLUMN Automatization |
| 112 | ¿Privacidad en la era digital? / Privacy in the Digital Era? |
| 117 | COLUMN Felicidad en el trabajo / COLUMN Happiness at Work |

Arte/ Arquitectura / Art/Architecture

- | | |
|-----|---|
| 118 | ALBUM Teatro y Ciencia / ALBUM Theater and Science |
|-----|---|

- 123 **Empresas & Productos** / Businesses & Products



LOS INVENTORES

Cuando pensamos en inventores, muchas veces tendemos a imaginarnos algo muy lejano. Quizás genios de otra época, de otro país, en un sótano llenos de aparatos por todos lados, desconectados del mundo exterior, soñando con inventos que puedan cambiar al mundo. Eso está muy lejos de la realidad. Lo cierto es que se ven como tú o como yo, y nos los vivimos cruzando en los diferentes campus de nuestra Universidad sin darnos apenas cuenta.

Sus laboratorios y lugares de trabajo adoptan las más variadas formas: a veces están llenos de reactivos químicos, materiales de vidrio, sofisticados equipos electrónicos de medición y microscopios; pero otras, están arriba de la cordillera, en el fondo del mar, bajo tierra o en el espacio exterior.

Si hacer ciencia en Chile es una tarea compleja, el hacer desarrollos tecnológicos es una tarea aún más difícil. Se requiere el trabajo continuo a lo largo de décadas, siguiendo una serie de etapas, para finalmente poder lograr un desarrollo innovativo. A lo largo de este camino, los inventores tienen un rol fundamental, y es por ello que este nuevo número de

Revista I+D+i hemos querido dedicarlo a ellos, y a mostrar el ecosistema existente en la Universidad de Concepción para impulsar su tarea.

En el momento de redactar estas líneas, hay decenas de proyectos en ejecución y productos en etapa final de su desarrollo. Dadas las limitaciones de espacio, estamos obligados a mostrarles en esta oportunidad sólo algunos de ellos. Hemos seleccionado a AquaSat que permite el riego asistido por satélites, el desarrollo de Biochar a partir de residuos avícolas y porcinos, tecnología Eucahydro con gran impacto en sustentabilidad hídrica, papel bioactivo de algas, sistema de nanofiltración para desalar agua para beber, yeso sintético como fertilizante, entre otros.

Detrás de cada invento desarrollado en la Universidad de Concepción, hay un equipo humano que siempre se caracteriza por su creatividad, entusiasmo, disciplina y constancia. Entre ellos, existen algunos inventores y académicos excepcionales, que son ejemplos a seguir por las generaciones más jóvenes. En este número hemos querido destacar al Dr. Igor Wilkomirsky de nuestra Facultad de Ingeniería, por su fructífera labor creativa y que nos muestra su camino como inventor. ¿Genios soñadores? Pensándolo bien, esa imagen inicial que nos hacemos de los inventores quizás no es del todo errada.

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

THE INVENTORS

When we think of inventors, many times we imagine something very abstract, perhaps geniuses from another age, other country, in a basement filled to the brim with apparatuses, disconnected from the outside world, dreaming of inventions that could change the world. This is very far from reality. The truth is that inventors are just like you and I, and we live with them on the different campuses of our University without realizing it.

Their laboratories and places of work come in a variety of shapes: sometimes they are full of reactive chemicals, glass materials, sophisticated measuring equipment, and microscopes; but others can be found on mountain peaks, the depths of the sea, beneath the earth's crust, and in outer space.

If being a scientist in Chile is a complex task, creating technologies is an even greater challenge. Technological developments require continuous work over decades, progressing through a series of stages before finally achieving innovation. Along this path, inventors have a fundamental role, and it is to them that we want to dedicate this new edition of the I+D+i Digest, showing the existing ecosystem at the Universidad de Concepción that promotes invention.

At the time of writing these lines, there are dozens of projects in execution and products in the final stages of development. Due to limitations of space, we can only share some of these with you here. We have selected AquaSat, which facilitates satellite-assisted irrigation planning; the development of Biochar from poultry and pig farming wastes; Eucahydro, a technology that significantly impacts water sustainability; a bioactive paper based on algae; a nanofiltration system for desalinating water; and synthetic gypsum as a fertilizer, among others.

Behind every invention developed at the Universidad de Concepción, there is a human team that is always characterized by creativity, enthusiasm, discipline, and perseverance. This team has some exceptional inventors and academics that are examples for younger generations. In this edition, we want to highlight Dr. Igor Wilkomirsky from our Faculty of Engineering for his fruitful creative labors that reveal the path of an inventor. Dreaming geniuses? Thinking again, the initial image we have of inventors might not be completely wrong.

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

Nanofiltración para desalar agua

MAR PARA BEBER

El problema mundial de escasez de agua dulce ha derivado en numerosas iniciativas que buscan aprovechar el recurso del mar. Sin embargo, el alto costo de desalar ha hecho que siga siendo una posibilidad remota para algunas localidades, incluso en nuestro país. Hasta ahora.

Por Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl / fotografías OTL
UdeC y Mimí Cavalerie

.....

Nanofiltration for water desalination **A SEA TO DRINK**

The global scarcity of freshwater has incentivized numerous endeavors for seawater usage. However, the high cost of desalination means seawater use is only a remote possibility for some places, including Chile. That is, until now.

By Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl
/ PhotographsOTL UdeC & Mimí Cavalerie



Se dice que después de una catástrofe siempre viene un repunte importante, como si en recoger nuestras piezas rotas y unirlas, encontráramos algo mejor que lo que se rompió. Algo así ocurrió con el proyecto del profesor Rodrigo Bórquez, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción quien, con la idea de paliar un problema puntual, encontró una solución a un problema mayor.

"La historia parte el 2010, el año del terremoto. Posterior a éste, hubo un concurso de Corfo, que consistía en un fondo de financiamiento para proyectos que tuvieran que ver con reconstrucción. Así, se me ocurrió que uno de los problemas que más afectó en los días posteriores al 27F fue la disponibilidad de agua, no sólo donde era escasa antes, sino que prácticamente en toda la población, por problemas de rompimiento de matriz de agua potable. Y como en nuestra Facultad desde hace mucho tiempo habíamos estado trabajando en el área de tecnología de membranas, uní ambas ideas y presentamos un proyecto", explica el profesor Bórquez sobre la génesis de todo.

ACERCAR LA VIDA

En el mundo, la tecnología más utilizada para desalar agua de mar es la osmosis inversa, existiendo sobre 15 mil plantas. Además, en los países que tienen petróleo, se utiliza un sistema de evaporación, y en la misma UdeC también se estaba explorando un tratamiento químico. Todas estas opciones, si bien cumplen su objetivo, presentan una dificultad importante, sobre todo para países o localidades con menos recursos: su rentabilidad.

De hecho, durante el desarrollo de su proyecto, Bórquez se encontró con cuatro plantas de osmosis inversa que habían sido donadas a la Municipalidad de Arauco post terremoto por el gobierno de India, pero cuyo funcionamiento incrementaba de tal manera el presupuesto municipal, que se hizo imposible mantener su implementación y terminaron prácticamente abandonadas.

Por eso, el investigador se propuso plantear algo novedoso: "se me ocurrió la posibilidad de usar la nanofiltración. El gran problema del agua de mar, es poder extraerle el cloruro de sodio, porque es la molécula más pequeña.

La osmosis inversa la atrapa prácticamente en un 99,9% pero deja un agua que no es bebible pues requiere ser remineralizada. Con nanofiltración, en cambio, concluimos que había que hacerlo en dos etapas; en la primera queda agua con un 5% de cloruro de sodio, la que puede tener uso industrial pero no para beber, y después de esa condición intermedia, se pasa por una segunda filtración para lograr un producto que cumple con la norma chilena de potabilidad, incluso es posible mezclar ambos productos para ajustar el contenido de iones sin tener que remineralizar”.

Estas dos etapas, sin embargo, presentan una gran ventaja, ya que el producto obtenido de la primera instancia, también presenta gran utilidad: enfriamiento, lavado, duchas, etc. “Cuando se utiliza osmosis inversa se debe remineralizar el agua, porque después del proceso se obtiene agua destilada y el ser humano no puede consumirla. En nuestro sistema, en cambio, ajustamos las condiciones para que el agua salga con los niveles adecuados de minerales. Es decir, obtenemos dos productos útiles y nos ahorraremos el proceso extra de remineralización”.

Otra importante ventaja comparativa es que al disminuir la presión utilizada en el proceso, el consumo de energía puede reducirse fácilmente en un 30%.

Es importante mencionar que la tecnología generada por el profesor Bórquez no hubiese podido llegar a la comunidad sin el importante paso previo de la protección legal de su idea, a través de la Unidad de Propiedad Intelectual de la UdeC (<http://www.udec.cl/upi/>) y posterior licenciamiento con apoyo de la Oficina de Transferencia y Licenciamiento (<http://otludec.cl>) de la misma casa de estudios, en este caso a la empresa Alister Ingeniería y Construcción LTDA, que se está encargando de su comercialización.

La planta piloto inicial se ubicó en Cerro Verde, Penco, en el 2011, la que posteriormente se trasladó a la Región del Maule (Llico, comuna de Vichuquén) para el proyecto de validación. “Posterior al terremoto se construyó una población de 86 casas que no se había podido entregar porque no tenía acceso a agua potable por lo que se nos contrató para suministrar este recurso”, explicó el profesor. En Arauco, en tanto, se está en proceso de transformar una planta de osmosis inversa a una de nanofiltración.

“Un sistema como éste puede reemplazar el de agua potable rural que en muchos casos son inversiones que se están perdiendo por diversos motivos: pozos que se secan o incluso muchas localidades que deben abastecerse mediante camiones aljibe. Esto, en cambio, si bien tiene un costo inicial más elevado, no se va a perder. No vamos a secar el mar”, concluye Bórquez.

Más información: rborquez@udec.cl



Sistema de nanofiltración.

They say that any catastrophe is always followed by a strong rebound, as if while picking up and fixing our broken pieces, we find something better than what was broken. Something like this happened with the project led by Professor Rodrigo Bórquez, from the Faculty of Engineering at the Universidad de Concepción. While searching for a way to mitigate a specific problem, Bórquez found the solution to a larger problem.

“The story begins in 2010, the year of the earthquake. After this event, Corfo had a competition to fund projects associated with reconstruction efforts. It seemed to me that one of the largest problems in the days after February 27th was water availability. [This problem existed] not just in areas with prior water scarcity, but practically across the entire affected zone due to line breakages in the system. Since our Faculty had been working in the area of membrane technology for some time, I brought together both concepts, and we applied for project funding,” explains Professor Bórquez.

CLOSER TO LIFE

Globally, the most widely used technology for water desalination is inverse osmosis, a process performed at over 15,000 plants. Furthermore, countries with petroleum use an evaporation system. Within UdeC, chemical treatments are also being explored. While all of these options are viable, there is one important limiting factor, particularly for countries or communities with fewer resources: profitability.

During the course of his research, in fact, Bórquez discovered that four inverse osmosis plants had been donated after the earthquake to the Arauco Municipality by the government of India. Nevertheless, running these plants impacted the municipality's budget to such a degree that they were impossible to use, resulting in the near abandonment of the plants.

Due to this, Bórquez proposed a novel idea. "It occurred to me that we could use nanofiltration. The biggest problem with seawater is the extraction of sodium chloride, which is a tiny molecule. Inverse osmosis captures nearly 99.9%, but the resulting water remains undrinkable and needs to undergo remineralization. In turn, we concluded that nanofiltration had to be completed in two stages. In the first stage, the filtered water still retains 5% sodium chloride, which would be fine for industrial uses but not as drinking water. Therefore, this intermediate state is passed through a second filter to obtain a product that complies with Chilean regulations for drinking water. It is even possible to mix both products to adjust ion content without remineralization."

Worth mentioning, this two-stage process is largely advantageous as the product obtained from the first step is highly useful for cooling processes, washing, showers, etc. "When inverse osmosis is used, the water needs to be re-mineralized because the process produces distilled water, which humans cannot consume. In contrast, the conditions of our system are adjusted

so that the water has adequate mineral levels. In other words, we obtain two useful products, and we do not need the extra step of remineralization."

Another important comparative advantage is that the developed process requires relatively lower pressure levels, meaning that the energy needed for desalination is easily reduced by 30%.

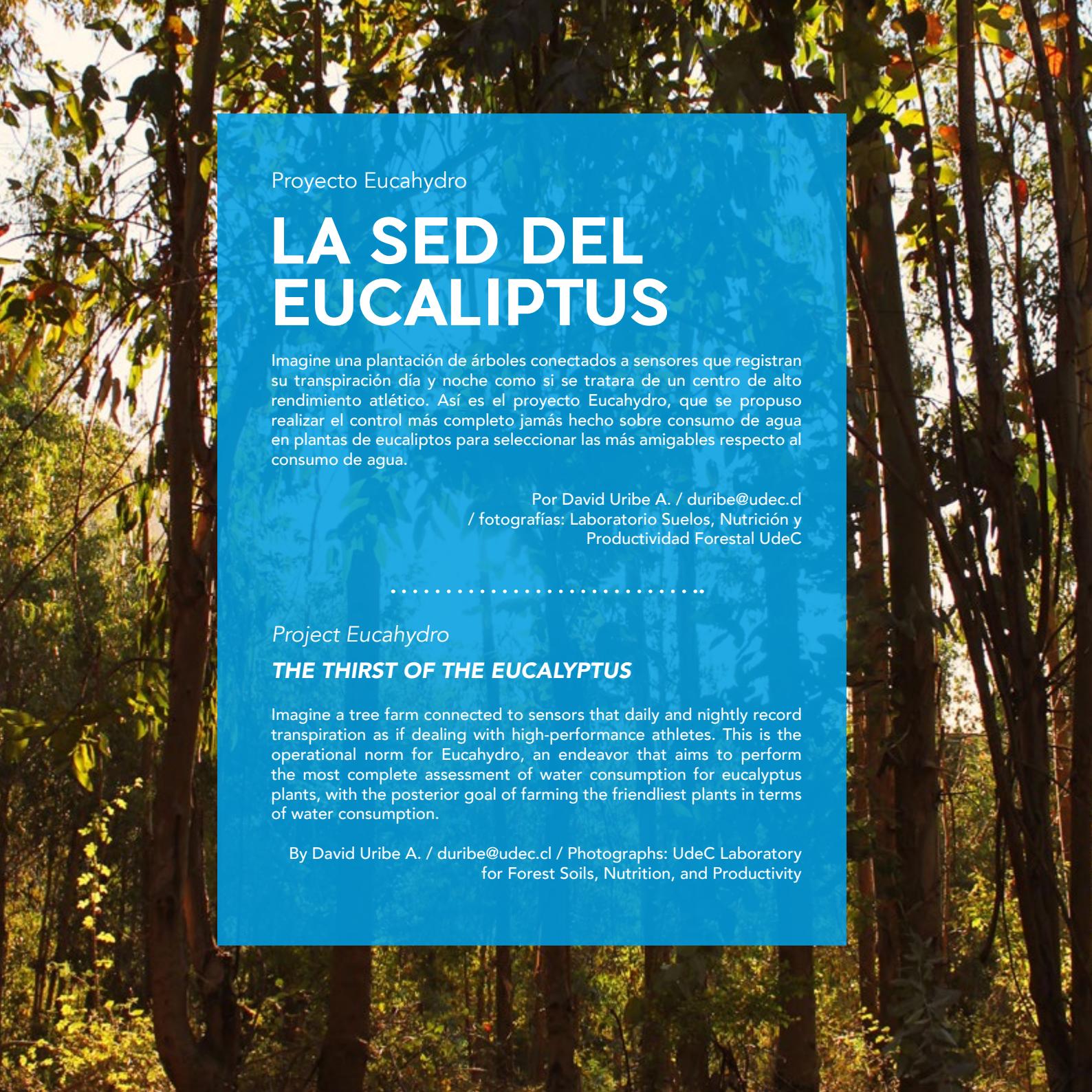
It is important to mention that the technology designed by Professor Bórquez could not have reached society without the important step of legal protection. This was achieved through the Intellectual Property Unit at UdeC (<http://www.udec.cl/upi/>), with later licensing support provided by the UdeC Transference and Licensing Office (<http://otludec.cl>). Now, the business Alister Ingeniería y Construcción LTDA is charged with commercialization.

The initial pilot plant was established in 2011 in Cerro Verde, Penco. This plant was later moved to the Maule Region (Llico, in the Vichuquén community) for project validation. "After the earthquake, a town with 86 houses was built, but the houses were uninhabitable due to a lack of freshwater access. We were hired to provide this resource," explains Bórquez. An inverse osmosis plant is now being converted to a nanofiltration system in the Arauco Region.

"A system like this could replace the drinking water currently used in many rural populations, which, in many cases, results in lost investments: wells dry up or, in many communities, tanker trucks must bring in water. In turn, while the initial cost [of our process] is higher, it is not a lost investment. We are not going to run out of seawater," concludes Bórquez.

More information: rborquez@udec.cl





Proyecto Eucahydro

LA SED DEL EUCALIPTUS

Imagine una plantación de árboles conectados a sensores que registran su transpiración día y noche como si se tratara de un centro de alto rendimiento atlético. Así es el proyecto Eucahydro, que se propuso realizar el control más completo jamás hecho sobre consumo de agua en plantas de eucaliptos para seleccionar las más amigables respecto al consumo de agua.

Por David Uribe A. / duribe@udec.cl
/ fotografías: Laboratorio Suelos, Nutrición y
Productividad Forestal UdeC

.....

Project Eucahydro

THE THIRST OF THE EUCLYPTUS

Imagine a tree farm connected to sensors that daily and nightly record transpiration as if dealing with high-performance athletes. This is the operational norm for Eucahydro, an endeavor that aims to perform the most complete assessment of water consumption for eucalyptus plants, with the posterior goal of farming the friendliest plants in terms of water consumption.

By David Uribe A. / duribe@udec.cl / Photographs: UdeC Laboratory
for Forest Soils, Nutrition, and Productivity

La escasez de agua es un problema que va a determinar los procesos productivos forestales en el futuro. En este escenario, el equipo del Laboratorio Suelos, Nutrición y Productividad Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales UdeC junto con investigadoras del Centro de Biotecnología, se abocó a la búsqueda de herramientas fisiológicas y genómicas para hacer una evaluación temprana de genotipos de eucaliptos con mayor eficiencia en el uso, consumo de agua y resistencia a la sequía.

El estudio abarcó las especies más producidas en el país, como *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus nitens*, e híbridos con *E. camaldulensis* y *E. smithii*, entre otras. Así, en tres años de investigación, se logró crear el primer modelo prototípico en el mundo capaz de entregar información sobre el consumo de agua de las plantas de esta especie basado principalmente en herramientas fisiológicas.

Este avance, fundamental para la reformulación de estrategias productivas para

empresas forestales, fue posible gracias al equipo encabezado por el Dr. Rafael Rubilar, quienes impulsados por el apoyo de FONDEF en el año 2013, dieron cuerpo a Eucahydro: "Herramientas para Evaluación Temprana de Genotipos de Eucalyptus de Mayor Eficiencia en el Uso, Consumo de Agua y Resistencia a la Sequía" (Fondef D11i1161).

Si bien las grandes empresas forestales habitualmente enfocan su investigación en mejorar la productividad de sus bosques, los científicos de la Universidad de Concepción decidieron investigar las mismas especies de eucaliptos más productivos, pero desde la perspectiva de la eficiencia hídrica para mejorar la convivencia con sus ecosistemas. "Ahora tenemos una visión mucho más clara, con respecto a en qué períodos específicos cada especie utiliza qué cantidad de agua, por ejemplo, información que antes no se tenía", señala el Dr. Rubilar.

VANGUARDIA

Tras la comunicación de los resultados de la primera etapa, en septiembre del 2016, el equipo constató que, sin habérselo propuesto, había logrado uno de los proyectos más avanzados en el mundo en sustentabilidad hídrica de plantas de eucaliptos, que lo ponen por sobre países que llevan la vanguardia en esta área como Australia, Brasil y Estados Unidos.

Una de las particularidades de la investigación es que en ella participan en forma conjunta ARAUCO y MININCO, las dos principales empresas forestales de Chile: "Eucahydro arroja resultados precisos jamás registrados sobre el consumo de agua, que es un dato esencial para mejorar la productividad", señala el Dr. Eduardo Acuña, director del Laboratorio de Biomasa y Bioenergía de la Facultad de Ciencias Forestales.

Al comienzo de la investigación, la expectativa del equipo era tener diferencias entre las especies de 5% o 10% en el uso de agua entre sectores. Sin embargo, en algunos casos se detectaron diferencias de más de un 70%. "Este resultado es muy relevante porque quiere decir que se pueden generar muchas decisiones a nivel de empresas. Hoy en día muchas de ellas tienen que encontrar soluciones para trabajar con comunidades que ven a las plantaciones forestales como una amenaza sobre sus recursos hídricos. Si uno puede reducir en 50% la transpiración de una planta, la oportunidad es enorme porque esta información podría generar un cambio de estrategia en cuanto a decidir qué especie va ubicar en una zona donde el uso del agua sea conflictivo", detalla el Dr. Rubilar.



Este trabajo además desembocó en una herramienta para poder predecir desde etapas tempranas el comportamiento hídrico de cada genotipo. "Se creó un software en donde se ingresa una serie de datos y variables. Entonces el cliente, que puede ser una empresa forestal, un vivero o propietario independiente, sólo tiene que entregar plantas pequeñas en estado de desarrollo estandarizado. Luego éstas se someten a una serie de experimentos ya protocolizados y a través de éstos conocemos cómo se comportan frente a las características de estrés hídrico", señala el Dr. Rubilar. Una vez recogida esa información, más datos de campo que entregan los profesionales de la Unidad de Servicios de Sustentabilidad Hídrica, el modelo indicará cuánta es la cantidad de agua que transpira la especie, el rango de variación y el uso eficiente de agua.

En palabras del Dr. Eduardo Acuña: "Eucahydro es un proyecto de vanguardia total para Chile y el mundo. En mi experiencia, es la investigación más robusta en cuánto a sustentabilidad hídrica de la que se tenga conocimiento".

Más información: rafaelrubilar@udec.cl

Water scarcity is a problem that will determine future productive practices in the forestry industry. Considering this, the Laboratory for Forest Soils, Nutrition, and Productivity, Faculty of Forestry Sciences, UdeC, together with researchers from the Center for Biotechnology, were compelled to search for physiological and genomic tools that could be used in the early detection of eucalyptus genotypes with improved water use, water consumption, and drought resistance.

This study included the most farmed species within Chile, including *Eucalyptus globulus* and *Eucalyptus nitens*, as well as hybrids such as *E. camaldulensis* and *E. smithii*, among others. Over three years of research resulted in the first prototype worldwide able to provide information related to plant water consumption. This prototype is primarily based on physiological tools.

This advancement, fundamental for reforming the productive strategies of forestry businesses, was made possible thanks to the team led by Dr. Rafael

Rubilar. This team was supported by FONDEF funding in 2013 through the Eucahydro project titled "Tools for Early Eucalyptus Genotyping for Improved Water Use, Water Consumption, and Drought Resistance" (Fondef D11i1161).

The large forestry companies commonly focus research on improved forest productivity. In turn, the scientists at the Universidad de Concepción decided to investigate the currently known most productive eucalyptus species, but from the perspective of water efficiency to improve overall ecosystem wellbeing. "Now we have a much clearer vision regarding, for example, the specific water losses for each species. This is information we didn't have before," indicates Dr Rubilar.



VANGUARD

The results from the first stage of this project were obtained in September 2016. Without aiming to, the team comments that their project is now one of the most advanced in the world for eucalyptus water sustainability. In fact, this project has even surpassed vanguard countries in this field, such as Australia, Brazil, and the United States.

One notable aspect of this project is the participation of two of the largest forestry companies in Chile – ARAUCO and MININCO. "Eucahydro has provided valuable results on water consumption that have never before been recorded. These data are essential for improving productivity," indicates Dr. Eduardo Acuña, Director of the Laboratory for Biomass and Bioenergy, Faculty of Forestry Sciences. At the start of the project, the team

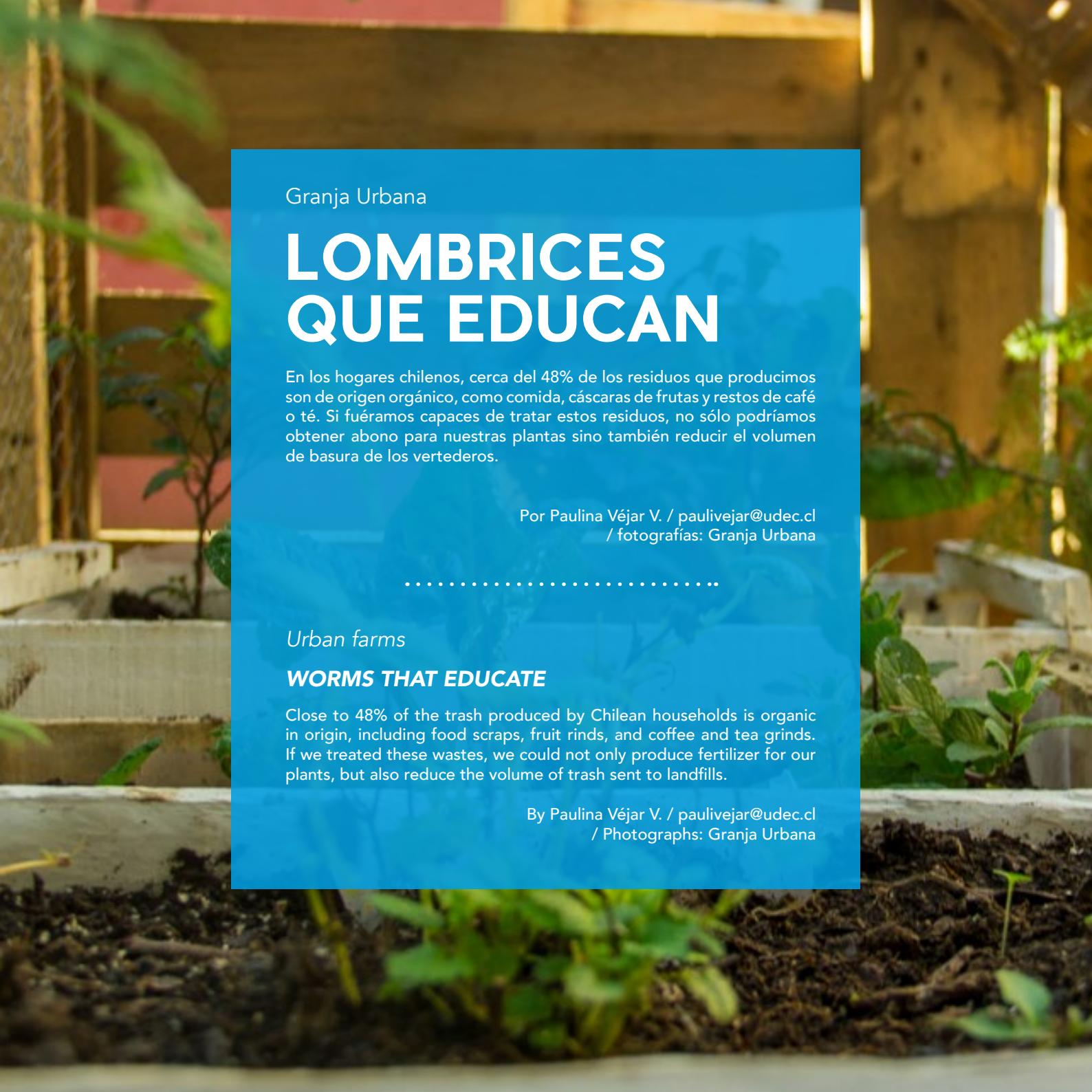
expected to find 5-10% differences in the water used by different eucalyptus species in the sector. However, in some cases, differences of more than 70% were found. "This result is very relevant as it can impact a number of business decisions. Many companies today are faced with finding solutions to working with forest plantations in communities threatened by water shortages. Reducing plant transpiration by 50% is an enormous opportunity. This information could result in strategic changes as to what species should be planted in zones with issues of water use," comments Dr. Rubilar.

This work also culminated in a tool for the early prediction of water behavior for each genotype. "Software was developed that computes a series of data and variables. The client, who could be a forestry company,

a nursery, or an independent owner, only has to provide small plants when in a certain developmental stage. These are then subjected to a series of standardized experiments, through which we can predict how the plant will behave when faced with hydric stress," indicates Dr. Rubilar. Once this information is collected and added to field data collected by professionals from the Water Sustainability Service Unit, the model will indicate the water loss for that species, a range of variation, and efficient water use recommendations.

In the words of Dr. Eduardo Acuña: "Eucahydro is a fully vanguard project for Chile and the world. In my experience, this is the most robust research regarding water sustainability to date."

More information: rafaelrubilar@udec.cl



Granja Urbana

LOMBRICES QUE EDUCAN

En los hogares chilenos, cerca del 48% de los residuos que producimos son de origen orgánico, como comida, cáscaras de frutas y restos de café o té. Si fuéramos capaces de tratar estos residuos, no sólo podríamos obtener abono para nuestras plantas sino también reducir el volumen de basura de los vertederos.

Por Paulina Véjar V. / paulivejar@udec.cl
/ fotografías: Granja Urbana

.....

Urban farms

WORMS THAT EDUCATE

Close to 48% of the trash produced by Chilean households is organic in origin, including food scraps, fruit rinds, and coffee and tea grinds. If we treated these wastes, we could not only produce fertilizer for our plants, but also reduce the volume of trash sent to landfills.

By Paulina Véjar V. / paulivejar@udec.cl
/ Photographs: Granja Urbana

Ahondar en la crisis ambiental que vivimos actualmente es un tema de discusión en congresos y conferencias en todo el mundo. En nuestro país, una de las causantes de ésta son los bajos niveles de reciclaje y de reutilización de residuos, sumado a las malas condiciones en las que funcionan los vertederos y el poco conocimiento de la población acerca el manejo de los desechos.

Traducido a números, cada persona produce 104 kilos de dióxido de carbono sólo a partir de los residuos orgánicos, lo que es equivalente a lo que genera el uso

de 6 computadores portátiles utilizados 24 horas al día por un año.

María Magdalena Mella Villaroel, es estudiante de cuarto año de Agronomía y está consciente de este problema. Ella sabe que el tratamiento de estos desechos puede ser beneficioso, pero también lo es generar y entregar conocimiento a las personas. Para ello, dirige un proyecto llamado Granja Urbana con el que está logrando aportar no sólo a nuestro bienestar a través del tratamiento de desechos orgánicos, sino también en la educación ambiental de niños, jóvenes y adultos.

"Hace dos años, en la carrera de Ingeniería Ambiental, vi que existía una asignatura llamada Educación para el Desarrollo Sustentable, dictada por Gunhild Hansen-Rojas, Doctora en Educación. Me llamó mucho la atención y lo tomé. Durante el semestre estuve aprendiendo distintas cosas y ahí me di cuenta que realmente hay muchas falencias en el área de Educación Ambiental y que en Concepción es poco el conocimiento que se maneja en ese ámbito y también en el de desarrollo sustentable", comentó sobre los inicios de este proyecto.

CICLO VIRTUOSO

"ESTE PROYECTO SE ENFOCA EN TODA LA COMUNIDAD, Y NOS PREOCUPAMOS DE QUE TANTO PERSONAS ADULTAS COMO NIÑOS PUEDAN APRENDER A HACER HUERTAS O SOBRE ALIMENTACIÓN SALUDABLE",
María Magdalena Mella.

Uno de los sistemas más conocidos para tratar estos residuos es el compostaje, que se obtiene a través de un proceso en el que se ocupan microorganismos para la creación de abono. María Magdalena se ha hecho de unos buenos aliados para trabajar los restos de comida ¿quiénes son? Las lombrices californianas.

Estas lombrices se alimentan de desechos orgánicos y mientras lo hacen depositan sus desechos convirtiéndolo en abono fértil, proceso llamado vermicompostaje. Al terminar el ciclo, luego de un tiempo, se obtiene un humus sólido que sirve para mejorar las propiedades del suelo e incrementar la retención del agua.

Para María Magdalena, este es un proceso importante que de a poco fue implementando para utilizarlo como materia prima de su idea, que comentó con académicos que le colaboraron e hicieron crecer sus redes. "La profesora Gunhild Hansen-Rojas me dio todo su apoyo desde el primer momento. También contacté al Café Cantabria, y comencé a hacer el prototipo reduciendo sus residuos. Además, en la Facultad de Ciencias Forestales me prestaron espacio para hacer una compostera donde pude medir. De esta manera, se demostró que éste era un proceso efectivo, o sea, se podía captar residuos de comida, transformarla y con ello generar un fertilizante orgánico".

Pero el ciclo de María Magdalena no terminó ahí, ya que con ese fertilizante ella impartió talleres de horticultura en el Colegio



Creación y comprobó que todo el sistema funcionaba.

Además, decidió impartir estos talleres también a universitarios y adultos mayores: "Este proyecto se enfoca en toda la comunidad, y nos preocupamos de que tanto personas adultas como niños puedan aprender a hacer huertas o sobre alimentación saludable. También trabajamos con estudiantes de la Universidad. La Vocalía del Medio Ambiente nos subsidió para que impartiéramos un taller de compostaje y vermicompostaje y el taller se llenó con alumnos de distintas facultades. Además, me invitaron de una junta de vecinos a impartir un taller de huerta a adultos mayores", comentó.

A futuro, María Magdalena espera que

más personas puedan visitar la Granja Urbana, "ir a colegios, impartir talleres, construir invernaderos e instalar huertas", ya que la idea es ser un apoyo externo al colegio y ayudarles en el ámbito ambiental. Además, quieren seguir trabajando con restaurantes de la ciudad, pues el objetivo es demostrar que a largo plazo se pueden reducir toneladas de residuos en las ciudades, y poder instalar granjas urbanas a lo largo del país.

Más información en:
fb.com/granjaurbanasustentable/
granjaurbanasustentable@gmail.com

COMPOSTAJE: TRANSFORMACIÓN EN PRESENCIA DE OXÍGENO DE RESTOS ORGÁNICOS EN ABONO PARA LAS PLANTAS POR MEDIO DE LA ACCIÓN DE MICROORGANISMOS.

VERMICOMPOSTAJE: TRANSFORMACIÓN DE RESTOS ORGÁNICOS EN UN SUSTRATO ENMENDADOR DE SUELOS POR LA ACCIÓN DE LOMBRICES CALIFORNIANAS, PRINCIPALMENTE DEL GÉNERO EISENIA.



Delving into the environmental crisis we are currently living is the subject of discussions at congresses and conferences across the world. In Chile, causes for this crisis include limited participation in recycling and waste reuse. This is in addition to the poor conditions of existing landfills and a lack of knowledge across society regarding waste management.

Translated into numbers, each person produces 104 kilograms of carbon dioxide just through organic wastes. This is equivalent to six laptops used 24/7 for a year.

María Magdalena Mella Villaroel, a fourth-year agronomy student, is conscious of this problem. She knows that the treatment of these wastes could result in benefits, which is in addition to the value of creating and providing people with new information. To these ends, María Magdalena directs the Urban Farm (*Granja Urbana*) project, which supports the general wellbeing of society not only through the treatment of organic wastes, but also by educating children, adolescents, and adults about the environment.

"Two years ago, in the Faculty of Environmental Engineering, I saw that there was a course called 'Education for Sustainable Development,' taught by Gunhild Hansen-Rojas, a Doctor in Education. I was very interested, so I took the course. During the semester, I learned many things, and it was then that I became conscious of the many shortfalls in the area of environmental education. In Concepcion, few know about this subject or about sustainable development," comments María Magdalena on the origins of her project.

"THIS PROJECT FOCUSES ON THE ENTIRE COMMUNITY, AND WE BELIEVE THAT BOTH ADULTS AND CHILDREN ALIKE CAN LEARN TO GARDEN AND ABOUT HEALTHY EATING HABITS,"
María Magdalena Mella.

VIRTUOUS CYCLE

One of the most well-known systems for treating these compounds is composting, which is a process that uses microorganisms to create fertilizer. María Magdalena has strong allies when it comes to treating food scraps. Who are they? Californian red worms.

Californian red worms feed on organic trash, and the digested remains excreted by these worms are a fertile fertilizer. This process is termed vermicompost. After some time, this cycle results in solid humus that can be used to improve the properties and water retention of soils.

For María Magdalena, this important process little-by-little became the primary foundation for her idea, which she shared with instructors that aided her through collaboration and a network of contacts. "Professor Gunhild Hansen-Rojas gave me her support from the start. I also contacted Café Cantabria, and I started a prototype to reduce their waste products. The Faculty of Forestry Sciences also provided me with a space for composting and taking measurements. We found that this is an effective process; in other words, it is possible to take food scraps and transform them into an organic fertilizer."

However, the process does not end there. Using the obtained fertilizer, María Magdalena gave talks on horticulture at the Creation School (Colegio Creación), confirming that the entire system worked.

María Magdalena also decided to provide workshops to university students and senior adults. "This project focusses on the entire community, and we believe that both adults and children alike can learn to garden and about healthy eating habits. We also work with students from the University. Additionally, the Environmental Speaker provided us with a subsidy to hold workshops on composting and vericompost. The workshop was full of students from distinct faculties. Furthermore, I was invited to a neighborhood council meeting to talk about gardening for senior adults," comments Mella.

In the future, María Magdalena hopes that more people will be able to visit the Urban Farm, with aims to "visit schools, give talks, construct greenhouses, and install gardens." The idea is to provide support outside of the school and to help individuals regarding environmental subjects. Moreover, this project will continue working with restaurants around the city to reduce tons of waste over the long term, with an associated goal of installing urban farms across the entire country.

More information at:
[fb.com/granjaurbanasustentable](https://www.facebook.com/granjaurbanasustentable)
granjaurbanasustentable@gmail.com



COMPOST: TRANSFORMATION OF ORGANIC LEFTOVERS INTO PLANT FERTILIZER THROUGH OXYGEN EXPOSURE AND THE ACTIONS OF MICROORGANISMS.

VERMICOMPOST: TRANSFORMATION OF ORGANIC LEFTOVERS INTO A SOIL-AMENDING SUBSTRATE THROUGH THE ACTIONS OF THE CALIFORNIAN RED WORM, PRIMARILY FROM THE EISENIA GENUS.



Centro de Biotecnología cumple diez años contribuyendo al desarrollo de la Región

El Consejo Superior del Centro de Biotecnología se reunió para conocer la cuenta anual y realizar un balance de lo que han sido los primeros diez años del Centro. El intendente Rodrigo Díaz, miembro del Consejo Superior, comentó en la ocasión que éste es un Centro maduro; que está generando publicaciones, *spin off*, haciendo transferencia hacia las empresas. Por otro lado, el intendente valoró que desde el punto de vista de los recursos invertidos, "hay una generación de valor y de apalancamiento de recursos, doce veces la cantidad de dinero que se invirtió para poder construir y habilitar esta infraestructura".

Biotechnology Center celebrates ten years of contributing to regional development

The Board of Governors for the Biotechnology Center met to discuss annual accounts and to review all that has been accomplished during the first ten years of the center. Intendent Rodrigo Díaz, a Board of Governors member, commented during the occasion that this is a mature center which generates publications, spin offs, and technology transfer to businesses. The intendent further remarked about the payback on investment, "[This center] has created value and leveraged its resources, resulting in a return twelve times greater than the amount of money initially invested in center construction and infrastructure."

Facultad de Ingeniería incorpora a Baxter, el robot

Un androide de última generación, capaz de interactuar con personas y aprender nuevas tareas, incorporó la Facultad de Ingeniería como herramienta de apoyo para la formación de sus profesionales. Baxter es el nombre de este robot de la empresa estadounidense Rethink Robotics, primero en su tipo en el país, que fue adquirido en el contexto de una iniciativa multidisciplinaria, e inserta en su Proyecto Ingeniería 2030, del que forman parte las universidades de Santiago y Católica de Valparaíso.

Faculty of Engineering welcomes Baxter the robot

The Faculty of Engineering has welcomed a state-of-the-art android able to interact with people and learn new tasks as a tool for training professionals. The robot, named Baxter, is made by Rethink Robotics based in the USA. Baxter is the first of its kind in Chile and was acquired through multidisciplinary efforts. This robot forms part of the 2030 Engineering Project, which includes the participation of the Universidad de Santiago and Universidad Católica de Valparaíso.





Aportes UdeC ante sismos

EN CONSTANTE MOVIMIENTO

Ante la frecuente ocurrencia de catástrofes naturales en nuestro país, el Gobierno de Chile creó la Comisión de Resiliencia ante Desastres Naturales (CREDEN) para convertir esta característica en una ventaja, que le puede significar a Chile tomar un rol de liderazgo a nivel mundial. El docente del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería UdeC Gonzalo Montalva es parte de esta comisión.

Por Carolina Vega A. / cvegaa@udec.cl
/ fotografías: Rodrigo Bastías

.....

UdeC response to earthquakes

IN CONSTANT MOVEMENT

To respond to natural catastrophes in our country, the Chilean government established the Commission for Resilience against Natural Disasters (CREDEN, Spanish acronym). The goal of this commission is to make Chilean resilience a symbol of pride and leadership worldwide. Gonzalo Montalva, instructor for the Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, UdeC, forms part of this commission.

By Carolina Vega A. / cvegaa@udec.cl / Photographs: Rodrigo Bastías

"La Cordillera [...] de pronto se acuerda de su vieja danza de ménade y salta y gira con nosotros a su espalda".

-Gabriela Mistral, 1934.

Nuestro territorio se extiende de norte a sur entre volcanes y placas tectónicas. Esto, que nos permite disfrutar de un paisaje privilegiado, también otorga una cuota de incertidumbre, puesto que la ocurrencia de catástrofes naturales, desde terremotos, tsunamis y erupciones ha sido una constante desde sus orígenes.

No es de extrañar, por lo tanto, que el Gobierno de Chile creara la Comisión de Resiliencia ante Desastres Naturales (CREDEN) que tiene como misión definir una estrategia de investigación, desarrollo e innovación para transformar la constante exposición de Chile a los desafíos de la naturaleza en una ventaja innovadora sostenible en el tiempo, que le puede significar tomar un rol de liderazgo a nivel mundial, transformando así este gran desafío transversal en una oportunidad de desarrollo. Dentro de ésta, conformada por 27 personas del mundo académico, sector público y empresa privada, participa activamente el investigador Gonzalo Montalva, Ph.D. de la Washington State University, y actual docente del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería UdeC, quien busca desarrollar nuevos conocimientos y herramientas que permitan salvar vidas y resguardar el patrimonio chileno.

SI BIEN EL MODELO NO SEÑALA CUÁNDO SE PRODUCIRÁ UN TERREMOTO, SÍ PUEDE UTILIZARSE PARA GENERAR MAPAS PARA TODO CHILE QUE PUEDEN MEJORAR O INCREMENTAR LA RAPIDEZ DE RESPUESTA DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA.

MODELO PREDICTIVO Y OBSERVATORIO

Gracias al trabajo que el profesor Montalva desarrolló en conjunto con Nicolás Bastías, durante la tesis de magister de éste último, es que surge el año 2016 un modelo predictivo de intensidades sísmicas, único en Chile y que ha sido implementado por el Centro Sismológico Nacional (CSN) y otros organismos internacionales. Felipe Leyton, Director de Innovación y Transferencia Tecnológica del Centro Sismológico Nacional comenta que han estado utilizando el modelo en el CSN porque "permite, al momento de producirse un temblor, ajustar las posibilidades del epicentro y sus efectos en los suelos, permitiendo mostrar gráficamente la ubicación estimada. No existe otro modelo similar en Chile, y permite generar un mapa que muestra, rápidamente, las potenciales de impacto en el territorio adyacente al epicentro".

"Este es un salto cuántico en calidad de la predicción", puntualiza Gonzalo Montalva. Y si bien el modelo no señala cuándo se producirá un terremoto, sí puede utilizarse para generar mapas para todo Chile que pueden mejorar o incrementar la rapidez de respuesta de los servicios de emergencia. "No da lo mismo dónde ocurre un terremoto, ni los efectos de sitio en las localidades afectadas, ya que son factores determinantes de cómo se va a mover en un determinado punto. Además, uno lo puede integrar con las estructuras que tiene encima ese suelo, y por lo tanto, predecir dónde debería haber más o menos problemas", comenta el experto.

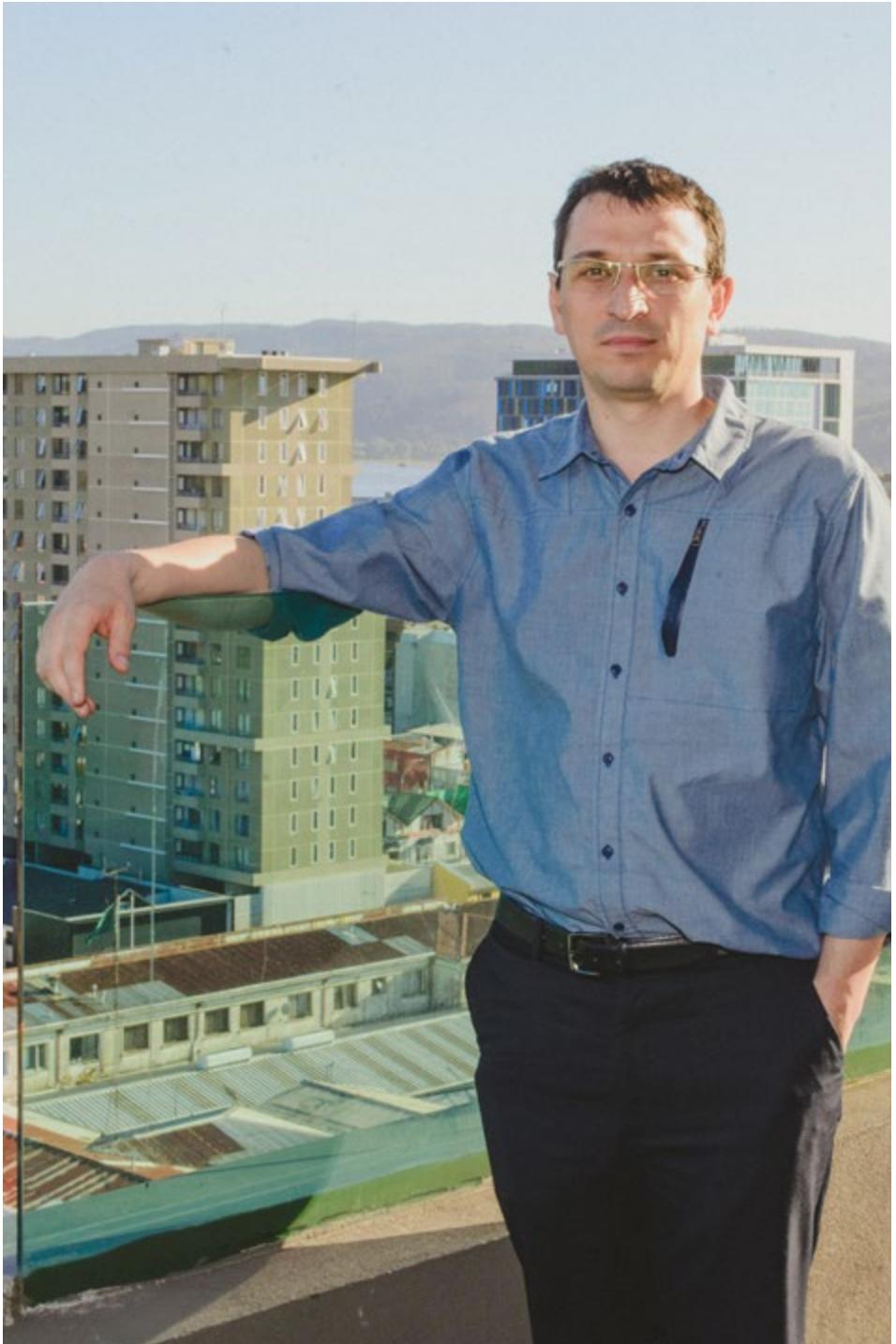
En línea con lo anterior, el académico e investigador UdeC se adjudicó en septiembre de 2016 un Fondo de Equipamiento Científico y Tecnológico de Conicyt (Fondequip) para implementar un "Observatorio de Respuesta de Sitio en Cuencas

Aluviales". Esto permitirá crear un sistema de monitoreo sísmico para salvar vidas, proteger el patrimonio y aportar a la ingeniería. "Es el primero en su tipo que se instalará en Chile, con particularidades que nos permitirán ubicarnos dentro de los mejores en este tipo de mediciones, aun cuando otros países tienen sistemas similares hace tiempo", expresó Montalva.

Su símil está cerca de la ciudad de Tesalónica, Grecia, llamado EURO-SEISTEST, información que ha permitido, entre otros, alimentar al Eurocódigo (normas de construcción).

En comparación, "ambas instalaciones pueden capturar variabilidad espacial del efecto del sitio, y si bien ellos tienen más equipos, nosotros tenemos la ventaja de que tenemos muchos más temblores y terremotos que medir", explica Montalva. Esta información permitirá tomar mejores decisiones y generar normas por zonas. "En Chile siempre hemos tenido un solo código, el cual fue modificado después del terremoto del 2010, de manera muy positiva. Pero no es lo mismo un terremoto en Iquique que en Concepción por lo que debiéramos tener normas distintas por zonas geográficas y ese es un tema pendiente".

Aún no se sabe con exactitud dónde estará ubicado en Concepción, pero se espera generar un impacto mundial, pues terremotos mayores o grandes con origen a cientos de kilómetros de distancia igual serán registrados acá. Además, se busca entender las características no sólo de la cuenca penquista sino del efecto que tienen los sedimentos superficiales para caracterizarlos correctamente y no como ahora, que muchas veces se les atribuye ciertas propiedades, que luego no se ven reflejadas durante los terremotos. "No podremos saber todo, pero lo que obtendremos generará mayor exactitud y eso nos permitirá diseñar estructuras más eficientes, más seguras y más baratas", explica.



"The Mountain Range [...] suddenly remembers its old maenad dance and jumps and screams with us to its back."
-Gabriela Mistral, 1934.

Our territory extends from North to South between volcanoes and tectonic plates. While these geographic features create a unique landscape, they also bring a degree of uncertainty in the form of natural catastrophes. Indeed, earthquakes, tsunamis, and volcanic eruptions have been a hallmark of this landscape since time immemorial.

Considering this, it is not strange that the Chilean government established the Commission for Resilience against Natural Disasters (CREDEN, Spanish acronym). The mission of this entity is to define a strategy for research, development, and innovation that will transform the constant exposure of Chile to natural challenges into an innovative advantage sustainable over time. Achieving this would make Chile a world leader, a standpoint that transforms the significant, transversal task of responding to disasters into an opportunity for development. Within CREDEN, which is comprised by 27 individuals from the academic, public, and private spheres, is the active researcher Gonzalo Montalva, Ph.D. from Washington State University and current instructor within the Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, UdeC. Gonzalo Montalva participates in the ongoing search for new knowledge and tools that could save lives and protect Chilean heritage.

ALTHOUGH THE MODEL DOES NOT PREDICT WHEN AN EARTHQUAKE WILL OCCUR, IT CAN BE USED TO GENERATE MAPS FOR ALL OF CHILE, WHICH WOULD IMPROVE EMERGENCY RESPONSE



PREDICTIVE MODEL AND OBSERVATORY

Collaborative work by Professor Montalva and Nicolás Bastías, within the framework of a Master's thesis, led to the 2016 creation of a predictive model for seismic intensities. This model is unique in Chile and has already been installed in the National Seismology Center (CSN, Spanish acronym) and other international organisms.

Felipe Leyton, CSN Director of Innovation and Technology Transfer, comments that they have been using this model as it "allows, at the moment a tremor occurs, adjusting epicenter possibilities and soil impacts, resulting in a graphic depiction of the estimated location. Similar models do not exist in Chile. [This model] generates a map that quickly shows the potential impacts to areas adjacent the epicenter." "This is a quantum leap in predictive quality," stresses Gonzalo Montalva. Although the model does not predict when an earthquake will occur, it can be used to generate maps for all of Chile, which would improve emergency response effectivity and speed. "The location and site-specific impacts of an earthquake are not insignificant. In fact, these are determining factors for how the earthquake will behave. Furthermore, [the model] can be integrated with above-ground structures; this will allow

for making predictions as to where there would likely be a greater or fewer number of problems," comments Montalva.

Building on the above, Montalva was granted funding in September 2016 through the Conicyt Fund for Scientific and Technological Equipment (Fondecyt, Spanish acronym) to establish a "Site-Response Observatory for River Basins." This project will facilitate the development of a seismic monitoring system that could save lives, protect Chilean heritage, and contribute to engineering. "This system is the first of its kind to be installed in Chile. Its characteristics rank us among the best in regards to measurements, even when other countries have had similar systems for some time," expresses Montalva.

An equivalent system, termed EUROSEISTEST, is located in the city of Thessaloniki, Greece. The key information provided by this system has beneficially influenced construction regulations within the Eurocode, among other benefits.

Nevertheless, while "both installations can capture spatial variations in site effects, and even though [EUROSEISTEST] has more equipment, we have the advantage of having many more tremors and earthquakes to measure," explains Montalva. This information will allow Chile to make better decisions

and establish geographically-guided regulations. "In Chile, we have always had a single regulatory framework, which was appropriately modified after the 2010 earthquake. But, [the effects of] an earthquake will not be the same in Iquique as they are in Concepción, so we need to have different regulations for different geographical zones. This is a pending task."

The site of Concepción's earthquake observatory remains undetermined, but it is expected to have a global impact since large earthquakes occurring hundreds of kilometers away will be recorded. Furthermore, not only will the Concepción basin be correctly characterized, so too will the effects of surface sediments during an earthquake. This is in contrast to existing approximations that, many times, incorrectly attribute properties to sediment that are not reflected when an earthquake occurs. "We cannot know everything, but we will be able to improve the precision [of models]. This will lead to more efficient, secure, and cheaper structure designs," explains Montalva.

More information:
Gonzalo Montalva gmontalva@udec.cl

Gravedad Cuántica

EL PASADO, EL FUTURO, Y LO QUE HAY ENTREMEDIO

Lo más hermoso del campus universitario es que entre todas sus bellezas naturales y artísticas, hay cosas asombrosas estudiándose y descubriéndose todo el tiempo. Por eso, conversamos con tres investigadores de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas la UdeC, quienes en un edificio un poco más allá de la laguna de los patos, trabajan para develar los misterios más profundos de la estructura del espacio, el tiempo y la materia.

Por: Dr. Fernando Izaurieta (fizaurie@udec.cl), Dr. Julio Oliva (juoliva@udec.cl), Dr. Patricio Salgado (pasalgad@udec.cl), Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la UdeC.
/ fotografías: Sonja San Martín.

.....
Quantum Gravity

THE PAST, THE FUTURE, AND WHAT COMES IN-BETWEEN

The most beautiful thing about the university campus is that among all its natural and artistic charms, amazing things are being studied and discovered all the time. Considering this, we spoke with three UdeC researchers from the Faculty of Physical Sciences and Mathematics. In a building just beyond the duck's lagoon, these individuals are working to solve the deepest mysteries of space, time, and matter.

By: Dr. Fernando Izaurieta (fizaurie@udec.cl), Dr. Julio Oliva (juoliva@udec.cl), Dr. Patricio Salgado (pasalgad@udec.cl), Department of Physics Faculty of Physical Sciences and Mathematics UdeC
/ Photographs: Sonja San Martín.

F. I.: Somos seres instintivamente curiosos. En los últimos siglos hemos transformado nuestra pasión por conocer en una herramienta formidable: la ciencia. Gracias a este método, hemos llegado a entender desde las profundidades de las partículas subatómicas hasta las gigantescas escalas del universo observable. Podemos explorar científicamente el espacio, el tiempo e incluso el origen del cosmos.

Pero la profundidad de este conocimiento nos hace vislumbrar también la extensión de nuestra ignorancia. Existe una grieta en nuestra comprensión del universo que atrae en forma irresistible la curiosidad. Es el acertijo de gravedad cuántica.

P. S.: El problema surge porque nuestro entendimiento de la naturaleza es sostenido por dos pilares independientes: la Teoría General de la Relatividad de Einstein y la mecánica cuántica. La primera condujo a la astrofísica relativista, la cos-

mología, los agujeros negros, las ondas gravitacionales, etc. La segunda condujo a la física nuclear, la física del estado sólido y la física de partículas. Ambas son fundamentales para la tecnología actual y han cambiado nuestro modo de vida. Sin embargo, en su forma actual, relatividad general y mecánica cuántica son mutuamente incompatibles.

J. O.: La relatividad nace cuando Einstein descubre que el espacio y el tiempo son parte de un espaciotiempo cuadridimensional que se curva y vibra bajo la influencia de la materia. La curvatura en su geometría es lo que percibimos como gravedad. Gracias a ella podemos comprender las grandes escalas del cosmos, como la dinámica del Sistema Solar o la evolución del universo a partir del Big-Bang.

La cuántica tiene que ver con escalas tan pequeñas que la noción de "existir" debe ser reemplazada por conceptos proba-

bilistas más sofisticados. Las partículas fundamentales se crean y se destruyen constantemente. Estas ideas parecen extravagantes, pero los experimentos las avalan de manera espectacular. Cuando hablamos del "problema de gravedad cuántica" lo que queremos decir es que aún estamos construyendo una teoría que describa la estructura microscópica del espacio tiempo.

**"EXISTE UNA GRIETA EN
NUESTRA COMPRENSIÓN DEL
UNIVERSO QUE ATRAЕ EN FORMA
IRRESISTIBLE LA CURIOSIDAD.
ES EL ACERTIJO DE GRAVEDAD
CUÁNTICA"**

Fernando Izaurieta.

HACIA LO DESCONOCIDO

J. O.: Una gran dificultad yace en que aún no podemos realizar experimentos controlados que nos den pistas sólidas. Por eso basamos nuestras hipótesis en principios que han sido fructíferos en otros escenarios, dando así origen a ideas como Teoría de Cuerdas, Supersimetría, Gravedad Cuántica de Lazos y otras. Una pista importante son los agujeros negros. Su existencia ha sido confirmada indirectamente por observaciones y a través de ondas gravitacionales detectadas recientemente por LIGO. La radiación de Hawking de los agujeros negros provee en la actualidad el único escenario en el que podemos hacer una predicción que involucre la Mecánica Cuántica y el campo gravitacional. Ahí puede estar la clave para resolver el problema de Gravedad Cuántica. Por eso investigamos aspectos clásicos y cuánticos de agujeros negros.

F. I.: Tratando de resolver este problema, estamos descubrien-

do que el universo puede ser mucho más extraño de lo que creímos. Quizás es sólo uno más dentro de un multiverso. Es probable que hayan dimensiones espaciales extra. En particular, algunos resultados relacionados con agujeros negros sugieren que a nivel microscópico el espaciotiempo pudiera ser discreto, con "átomos" o "pixeles" de espacio tiempo.

P. S.: La actitud pragmática dominante desde la segunda mitad del siglo XX ha oscurecido el hecho de que en las bases de nuestro entendimiento del Universo reina una sorprendente confusión. Debemos responder inquietudes como ¿cuál es el significado del vacío? ¿cuál es el rol del observador? ¿cuál es el significado del concepto causalidad? Preguntas como estas guiaron a personajes como Descartes, Galileo, Huygens, Einstein, Heisenberg, Schrödinger, Pauli y Dirac en la creación de la ciencia moderna.

F. I.: Las aplicaciones tecnológicas de la cuántica y la relatividad son enormes. Basta con citar la energía nuclear, el smartphone y el GPS entre otras.

Sin embargo, es casi imposible predecir la revolución tecnológica que desencadenaría una nueva teoría física. Recordemos que Einstein no estaba pensando en el GPS cuando descubrió la relatividad.

Hay algo importante que sí sabemos: mientras habitemos sólo la Tierra, nuestro destino está unido a ella. Por eso, la supervivencia a largo plazo de nuestra especie depende del viaje interestelar. Pero las distancias entre las estrellas son tan grandes, que incluso la velocidad de la luz es ir a paso de tortuga. La única forma de viajar a otras estrellas en tiempos razonables parece ser aprender a crear túneles

espaciotemporales. Y nuestros cálculos muestran que eso siempre pasa por descifrar Gravedad Cuántica.

P. S.: Además de lo tecnológico, el aspecto cultural y social es importantísimo. Para buscar respuestas el diálogo entre física y filosofía es de gran utilidad recíproca. Este diálogo juega un rol fundamental en períodos en los cuales la ciencia enfrenta problemas fundamentales. Newton, Heisenberg y Einstein hicieron lo que hicieron alimentados por el pensamiento filosófico.

El mundo que la gravedad cuántica nos está revelando es extraño y lleno de misterio. Un mundo previo al espacio y el tiempo, hecho de campos cuánticos interactuantes. La elegancia de estas ideas es estimulante desde el punto de vista científico, filosófico y artístico.

Toda persona debe tener una noción de la historia del Universo y nuestro lugar en él. Tener una idea, aunque sea básica, de los principios que lo rigen. Eso es cultura científica.

Socialmente esta cultura científica es importante. Observemos por ejemplo que tanto la relatividad como la cuántica exigen cuestionar ideas fundamentales como espacio, tiempo, materia y energía. Esta capacidad de dudar y probar nuevas ideas yace en el núcleo de la Ciencia. Por eso es corrosiva para el dogma y el autoritarismo. Y por eso en una democracia una cultura científica y escéptica debe ser parte de la educación, tal como lo es leer, escribir y contar.

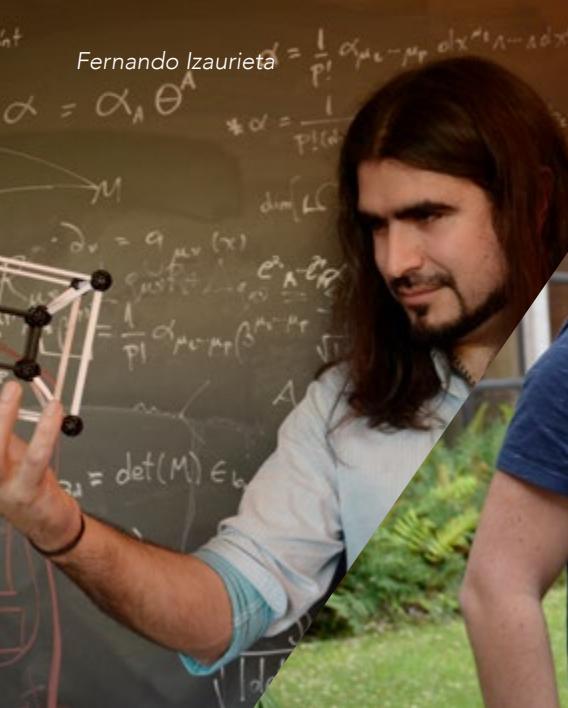
DESCUBRIMIENTO DE NUEVA TEORÍA EN DIMENSIONES IMPARES QUE PERMITE LA CONSTRUCCIÓN DE AGUJEROS NEGROS EXACTOS

En una teoría modificada para la gravedad, suele ser muy difícil o imposible resolver las ecuaciones que describen agujeros negros en forma exacta y analítica. Muchas veces, sólo queda contentarse con las soluciones numéricas aproximadas arrojadas por el computador.

Por eso, fue muy impresionante cuando en 2010 el Dr. Julio Oliva (UdeC) y el Dr. Sourya Ray (UACH) descubrieron una nueva teoría en dimensiones impares que permite encontrar soluciones exactas de agujeros negros. Este trabajo es tan importante que fue destacado entre los "Highlight of the Year 2010-2011" por la prestigiosa revista Classical and Quantum Gravity, y cuenta a la fecha con un gran número de citas.

Aún más, hace poco se demostró que la teoría descubierta por el Dr. Oliva parece satisfacer el principio de dualidad holográfica, la cual es una pieza fundamental en el acertijo de Gravedad Cuántica. Su teoría en cinco dimensiones sería dual a una teoría de campos no-supersimétrica en el borde cuadridimensional. Esto permitiría explorar aspectos no-perturbativos de la física de partículas que son inalcanzables a través de dualidad con la teoría gravitacional de Einstein.

Fernando Izaurieta



F. I.: We are intensely curious beings. Over the last centuries, we have transformed our passion for knowledge into a formidable tool: Science. Thanks to this method, we have been able to explore the depths of subatomic particles to the large-scale structure of the observable Universe. We can scientifically explore space, time, and even the origin of the Cosmos.

However, the depth of this knowledge has also revealed the extent of our ignorance. There is a gap in our comprehension of the Universe that irresistibly attracts our curiosity. This is the riddle of Quantum Gravity.

P. S.: This problem arises because our understanding of nature is supported by two independent pillars: Einstein's General Theory of Relativity and Quantum Mechanics. The first led to relativistic astrophysics, cosmology, black holes, gravitational waves, etc. The second led to nuclear physics, solid-state physics, and particle physics. Both are fundamental for current technologies and have changed

our way of life. However, in their current forms, General Relativity and Quantum Mechanics are mutually incompatible.

J. O.: Relativity was born when Einstein discovered that space and time are part of a four-dimensional spacetime continuum that is curved and vibrates under the influence of matter. The curvature in the geometry of this continuum is what we perceive as gravity. Thanks to this, we can understand the large-scale structures of the Universe, such as the dynamic of the Solar System or the evolution of the Universe from the Big-Bang.

Quantum mechanics deals with scales so small that the notion of "existence" needs to be replaced by more sophisticated probabilistic concepts. Fundamental particles are continually created and destroyed. These ideas appear extravagant, but experiments spectacularly substantiate them. When we speak of "the problem of Quantum Gravity," what we mean to say is that we are still constructing a theory to describe the microscopic structure of spacetime.

"**THERE IS A GAP IN OUR COMPREHENSION OF THE UNIVERSE THAT IRRESISTIBLY ATTRACTS OUR CURIOSITY. THIS IS THE RIDDLE OF QUANTUM GRAVITY,**"
Fernando Izaurieta.

TOWARDS THE UNKNOWN

J. O.: One notable difficulty is that we still cannot perform controlled experiments that provide us with solid clues. Due to this, our hypotheses are based on principles that have worked in other scenarios, which has led to ideas such as String Theory, Supersymmetry, Loop Quantum Gravity, and others.

One important clue is that of black holes. Their existence has been indirectly confirmed through observations and gravitational waves recently detected by the Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO). The Hawking

radiation of black holes is currently the only scenario in which we can form a prediction that involves Quantum Mechanics and the gravitational field. This might be key to solving the problem of Quantum Gravity. It is because of this that we are researching classical and quantum aspects of black holes.

F. I.: Trying to resolve this problem, we have discovered that the Universe could be much stranger than we believe. Perhaps it is only one within a Multiverse. It is probable that there are extra spatial dimensions. In particular, some results related to black holes suggest that spacetime on a microscopic scale could

be discrete, with spacetime "atoms" or "pixels."

P. S.: The dominant pragmatic attitude since the second half of the 20th century has hidden that the bases of our understandings on the Universe are ruled by surprising confusion. We must answer uncertainties such as, What does the void mean? What is the role of the observer? What does the principle of causality mean? Questions such as these led individuals like Descartes, Galileo, Huygens, Einstein, Heisenberg, Schrödinger, Pauli, and Dirac in the creation of modern science.

THE FUTURE OF THE HUMAN SPECIES

F. I.: The technological applications of quantum mechanics and relativity are enormous. It is enough to cite nuclear energy, smartphones, and GPS, among others.

Nevertheless, it is almost impossible to predict the technological revolution that a new theory of physics will unleash. We remember that Einstein was not thinking in GPS when he discovered relativity.

There is something important that we do know: while we live on Earth, our destiny is united with this planet. Therefore, the long-term survival of our species depends on interstellar travel. However, the distances between stars are so large that even the speed of light would be moving like a tortoise. The only way to travel to other stars in reasonable times appears to be through learning how to create spatiotemporal tunnels. Our calculations demonstrate that this will only occur once Quantum Gravity has been solved

P. S.: In addition to technological considerations, cultural and social aspects are highly important. To find answers, the dialogue between physics and philosophy is of great reciprocal benefit. This dialogue plays a fundamental role in periods where science faces fundamental problems. Newton, Heisenberg, and Einstein did what they did with the support of philosophical thinking.

We are finding that the world of Quantum Gravity is strange and full of mystery. A world before space and time, made of interacting quantum fields. The elegance of these ideas is stimulating from scientific, philosophical, and artistic viewpoints.

All educated individuals should have notions on the history of the Universe and our place in it. To have an idea, however basic, of its guiding principles. This is scientific culture.

Socially, this scientific culture is important. We observe, for example, that both relativity and quantum mechanics force us to question fundamental ideas about space, time, matter, and energy. This capacity to doubt and try new ideas forms the nucleus of Science. This is what makes it corrosive to dogma and authoritarianism. That is also why, in a democracy, scientific culture and skepticism should be a part of our schooling, just as reading, writing, and counting are.

"BOTH RELATIVITY AND QUANTUM MECHANICS FORCE US TO QUESTION FUNDAMENTAL IDEAS ABOUT SPACE, TIME, MATTER, AND ENERGY. THIS CAPACITY TO DOUBT AND TRY NEW IDEAS FORMS THE NUCLEUS OF SCIENCE. THIS IS WHAT MAKES IT CORROSIVE TO DOGMA AND AUTHORITARIANISM,"
Patricio Salgado.

DISCOVERY OF NEW ODD DIMENSIONS THEORY THAT ALLOWS CONSTRUCTING EXACT BLACK HOLES

In a modified theory for gravity, it can be very difficult or impossible to exactly and analytically solve equations that describe black holes. Many times, we have to remain content with approximate numerical solutions provided by a computer.

Due to this, it was very impressive when in 2010, Dr. Julio Oliva (UdeC) and Dr. Sourya Ray (UACCh) discovered a new odd dimension theory that can provide exact solutions for black holes. This work was so important that it was listed among the "Highlights of the Year 2010-2011" by the prestigious journal Classical and Quantum Gravity. To date, this discovery has been widely cited.

Moreover, it was recently demonstrated that the theory discovered by Dr. Oliva appears to satisfy the principle of holographic duality, which is a fundamental point in the riddle of Quantum Gravity. In five-dimension space, the odd dimensions theory is equal to the nonsupersymmetric field theory in the fourth dimension. This would allow exploring nonperturbative aspects of particle physics that are unreachable through duality with the gravitational theory of Einstein.



UdeC en pie de guerra

CONTRA LA OBESIDAD Y DIABETES

Actualmente Chile se ubica entre los cinco países de la OCDE con mayor prevalencia de diabetes y en el sexto puesto de los con mayor obesidad. Estas cifras reflejan conductas fuertemente arraigadas en nuestras formas de vida, pero que la Universidad de Concepción busca cambiar a través de distintas iniciativas.

Por Bárbara Morales y Panorama UdeC / barbarafmorales@udec.cl
/ fotografías: Roxana Besnier

.....
UdeC takes a stand

AGAINST OBESITY AND DIABETES

Chile currently ranks among the top five OECD countries with the greatest prevalence of diabetes and is sixth for obesity rates. These figures reflect deep-rooted behaviors in our daily lives, but the Universidad de Concepción aims to change this through different initiatives.

By Bárbara Morales and Panorama UdeC / barbarafmorales@udec.cl
/ Photographs: Roxana Besnier



CENTRO DE VIDA SALUDABLE

Su misión consiste en promover y facilitar el acceso a los estilos de vida saludable, de manera colaborativa e interdisciplinaria, para alcanzar intervenciones oportunas y sostenidas en el tiempo.

Su Director y Decano de la Facultad de Farmacia, Dr. Ricardo Godoy, explica que en el Centro se articulan todas las iniciativas asociadas desde la Universidad. Así, ofrece distintas prestaciones a la comunidad como atención médica de especialistas, consulta nutricional, educación para el autocuidado, apoyo psicológico, programas de actividad física, entre otras. "Nuestro trabajo incluye todas las posibles etapas que impactan en la salud de las personas, y que van desde la obtención de alimentos nutritivos y saludables, pasando por el apoyo biopsicosocial que requiere un posible cambio de hábitos hasta la investigación sobre el origen y tratamiento de algunas enfermedades asociadas a una vida poco saludable", explicó el Dr. Godoy.

ACEITE DE SEMILLA DE PINO

Un proyecto ejecutado por el Dr. en Ciencias Ambientales José Becerra, junto a profesionales de las facultades de Ciencias Naturales y Oceanográficas, de Farmacia y de la Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT), concluyó que el aceite extraído del pino radiata cultivado en Chile proporcionaba beneficios importantes a la salud como moderador del apetito y sensibilizador de la insulina.

Ya se han generado las primeras muestras en formato de aceite de mesa (similar al aceite vegetal) y cápsulas de gelatina con un gramo de aceite de pino. Se está a la espera de financiamiento para comenzar las pruebas clínicas en humanos para obtener las resoluciones sanitarias requeridas e iniciar una producción masiva.

FACTOR DE CRECIMIENTO EPIDÉRMICO

El Dr. Oliberto Sánchez, Director del Departamento de Farmacología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UdeC e investigador INNBIO, lidera el equipo científico que trabaja en una alternativa eficaz para el tratamiento del pie diabético a través del desarrollo de un medicamento, biofármaco, creado a partir de una proteína llamada Factor de Crecimiento Epidérmico, EGF.

Esta proteína se presenta de forma natural en el organismo humano y promueve el crecimiento y proliferación de las células. Ahora, gracias a las capacidades existentes en técnicas de transcripción y recombinación genética (biotecnología), se

trabajó en la elaboración de un EGF biosimilares lo que resultó en un compuesto purificado y de dosificación precisa para el tratamiento de este tipo de úlceras. "Nuestras investigaciones ya se encuentran validadas en su etapa de prototipo y ahora necesitamos avanzar a la siguiente que consiste en los ensayos clínicos," aseguró el Dr. Sánchez.

EL ACEITE EXTRAÍDO DEL PINO RADIATA CULTIVADO EN CHILE PROPORCIONABA BENEFICIOS IMPORTANTES A LA SALUD COMO MODERADOR DEL APETITO Y SENSIBILIZADOR DE LA INSULINA.



Ignacio Cabezas y Florence Hugues, investigadores de la Facultad de Cs. Veterinarias, Chillán, trabajan en su desarrollo "Athymia"

PLASMA

Otra iniciativa, que forma parte de la cartera de proyectos de INNBIO y que busca mejorar las condiciones de las heridas provocadas por el pie diabético, es la liderada por María Daniela Merino, cirujano dentista, quien trabaja en un tratamiento que utiliza las propiedades regenerativas del plasma del propio paciente, lo que tiene el beneficio de no utilizar sustancias exógenas al cuerpo.

Este trabajo cuenta con el apoyo del Dr. Juan Carlos Acuña, Jefe de Cirugía del Hospital Clínico Regional Doctor Guillermo Grant Benavente de Concepción, quien expresó el interés en seguir impulsando iniciativas innovadoras como este tratamiento pues va en directo beneficio de los pacientes de la región. Por esta razón, el Centro Asistencial ya dispuso una sala de procedimientos y personal especializado en curaciones para llevar a cabo dicho tratamiento.

ATHYmia

También con pacientes, esta vez con del CESFAM Violeta Parra de la ciudad de Chillán, se encuentra el proyecto de investigación liderado por el Dr. Ignacio Cabezas, Director del Departamento de Ciencias Clínicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias, de la UdeC. El tratamiento consiste en el uso tópico de Athymia, un medicamento cuyo principio activo es un extracto vegetal que estimula el proceso de cicatrización, acortando el tiempo de tratamiento y reduciendo secuelas como retracción de tejidos, formación de queloides y cicatrices hipertróficas.

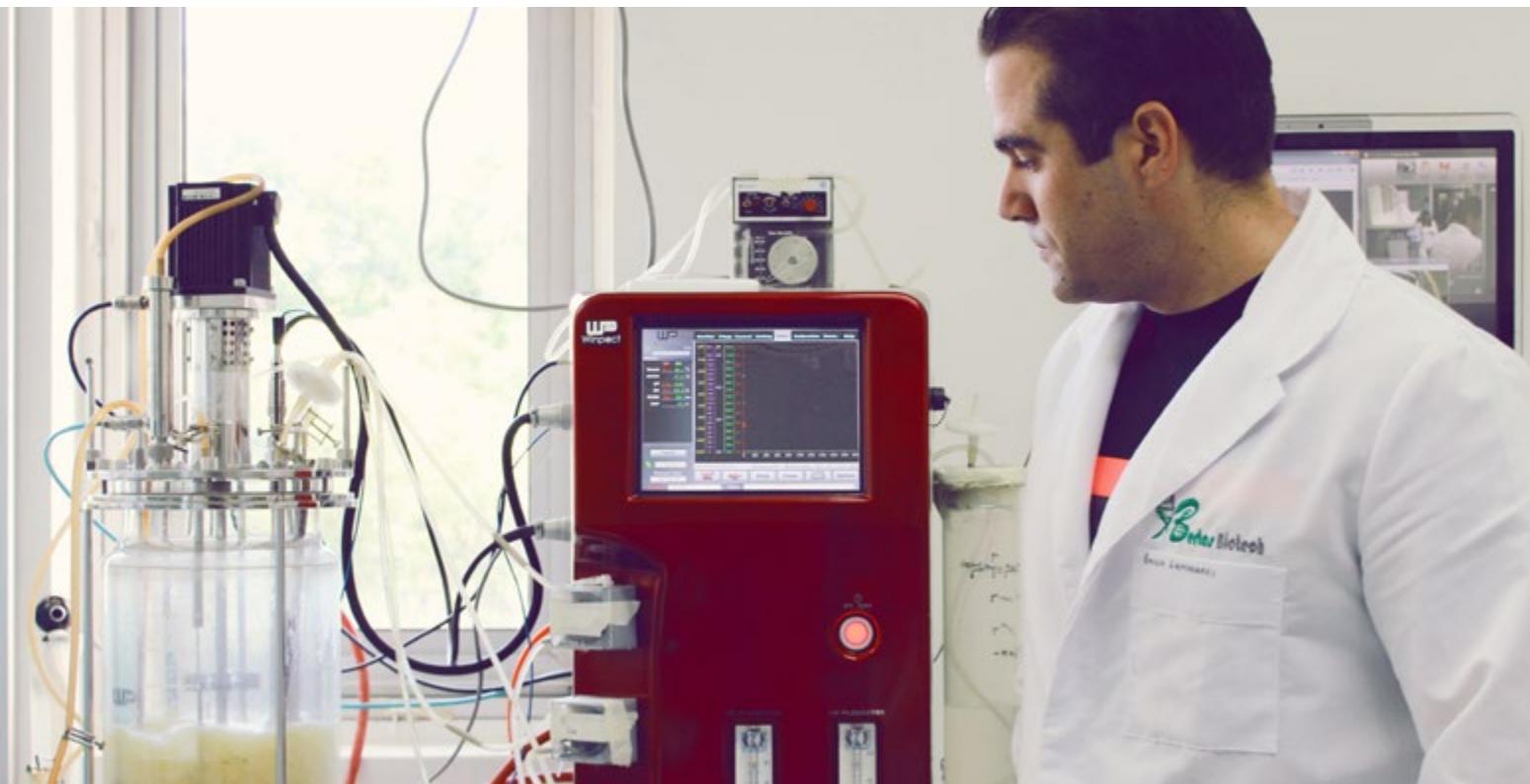
"Se aplicó el tratamiento de manera experimental en pacientes que presentaron úlceras varicosas y quemaduras, quienes presentaban no sólo dolor y molestias físicas, sino también una disminución en su calidad de vida. La respuesta ha sido tan auspiciosa como, por ejemplo, que en pacientes con lesiones crónicas multiresistentes a antibióticos se logró la recuperación completa", puntualizó el Dr.

CÉLULAS MADRE

El trabajo de la Dra. Valeska Ormazábal, académica de la Facultad de Cs. Biológicas, en colaboración con los Doctores Claudio Aguayo y Felipe Zúñiga de la Facultad de Farmacia, también apunta al tratamiento de heridas complejas utilizando ciertos factores de crecimiento contenidos en células madre. La innovación de este proyecto es que su composición actúa, no en una, sino en todas las etapas del proceso de regeneración de tejidos.

La investigadora comenta el estado de avance de su proyecto: "Actualmente estamos enfocados en el trabajo de purificación y dosificación para la elaboración de una crema de uso tópico".

Más información en:
<http://www.innbio.cl/>



Emilio Lamazares, investigador Facultad Cs. Biológicas, supervisa trabajo de fermentador para el desarrollo de un medicamento creado a partir de una proteína llamada Factor de crecimiento epidérmico, EGF.

CENTER FOR A HEALTHY LIFE

The mission of the Center for a Healthy Life is to promote and help people achieve a healthy lifestyle through collaborative, interdisciplinary efforts that achieve opportune and lasting interventions.

Dr. Ricardo Godoy, Center Director and Dean for the Faculty of Pharmacy, explains that the Center brings together all UdeC initiatives related to healthy living. Consequently, the Center provides different services to the community, including specialized medical attention, nutritional advice, self-care education, psychological support, and exercise

programs, among others. "Our work includes all of the possible stages that impact a person's health, going from the acquisition of healthy, nutritional foods, to the biopsychosocial support needed to change habits, and, finally, to research about the origin and treatment of some diseases associated with an unhealthy lifestyle," explains Dr. Godoy.

PINE NUT OIL

A project led by José Becerra, Doctor in Environmental Sciences, and supported by professionals from the Faculty of Natural and Oceanographic Sciences, Faculty of Pharmacy, and the Unit for Technological Development (UDT, Spanish acronym) concluded that oil extracted from the radiata pine, grown in Chile, provides important health benefits. These include acting as an appetite moderator and insulin sensitizer.

The first samples of cooking oil, similar to vegetable oil, and gelatin capsules with one gram of pine oil have already been produced. The project is now looking for

funding to begin the human clinical trials needed to obtain health approvals and begin mass production.

EPIDERMAL GROWTH FACTOR

Dr. Oliberto Sánchez, Director for the Department of Pharmacology, Faculty of Biological Sciences, UdeC and INNBIO researcher, leads a scientific team dedicated to finding an efficient alternative treatment for diabetic foot. Particular focus is given to the development of a biopharmaceutical medicine based on the epidermal growth factor (EGF) protein.

This protein is naturally present in humans and promotes cell growth and proliferation. Thanks to existing transcription techniques and genetic recombination (i.e. biotechnology), Dr. Sánchez's team was able to work with biosimilar EGF to obtain a purified compound and the exact dosage needed for treating diabetic foot ulcers. "Our research has already been validated in a prototype. We now need to advance to the next step, which would be clinical trials," states Dr. Sánchez.

PLASMA

Another initiative among the various ongoing INNBIO projects seeks to better treat wounds caused by diabetic foot. This project is led by María Daniela Merino, a dental surgeon who is working on a treatment that uses the regenerative properties of plasma taken from the same patient. Using this plasma means that exogenous substances are not introduced into the body.

This work is supported by Dr. Juan Carlos Acuña, Head Surgeon for the Dr. Guillermo Grant Benavente Regional Hospital in Concepción. Dr. Acuña has expressed interest in continuing to support similar initiatives for treatments since innovation



directly benefits patients. Due to this, the Welfare Center has already provided a room for procedures as well as the wound care specialists needed to administer treatment.

ATHYMIÁ

The Violeta Parra Family Health Center in the city of Chillán is also working with patients through a project led by Dr. Ignacio Cabezas, Director for the Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Sciences, UdeC. Treatment consists in the topical application of Athymia, a medicine whose primary active component is a plant extract that stimulates the scarring process. Ultimately, this reduces treatment times and limits possible side-effects, such as tissue retraction, keloids, and hypertrophic scars.

"We used this treatment experimentally in patients with varicose ulcers and burns.

While these injuries did not cause patients pain or physical irritation, the patient's quality of life was affected. The response to treatment has been so promising that some patients, for example, fully recovered from chronic, multi-antibiotic resistant wounds," highlights Dr. Cabezas.

creating a topical-use cream," comments Dr. Ormazábal regarding the status of the project.

More information at:
<http://www.innbio.cl/>

STEM CELLS

Dr. Valeska Ormazábal, from the Faculty of Biological Sciences, in collaboration with Dr. Claudio Aguayo and Dr. Felipe Zúñiga, both from the Faculty of Pharmacy, are also developing an alternative treatment for complex injuries based on certain growth factors contained within stem cells. The innovative aspect of this project is that the composition acts not just during a single, but during all of the stages of tissue regeneration.

THE OIL EXTRACTED FROM RADIATA PINE, GROWN IN CHILE, PROVIDES IMPORTANT HEALTH BENEFITS, INCLUDING ACTING AS AN APPETITE MODERATOR AND INSULIN SENSITIZER.

"We are currently focused on purification procedures and on establishing doses for





Ingeniería para la sociedad

LA SILLA QUE AVISA

Vincular a sus estudiantes con la realidad desde el pregrado es uno de los sellos UdeC, y bien lo sabe Belén Cavallar, quien con su innovación que busca mejorar la calidad de vida de pacientes que utilizan silla de ruedas, obtuvo un importante reconocimiento del Instituto de Ingenieros de Chile.

Por Carolina Vega A. / carovegaa@udec.cl
/ fotografías: Belén Cavallar

.....

Undergraduate contributions

THE WHEELCHAIR THAT ALERTS

Connecting students with reality, even during their undergraduate program, is one of the hallmarks of UdeC. This is personified by Belén Cavallar, who innovated to improve the life quality of patients in wheelchairs. In doing so, Belén obtained important recognition by the Chilean Institute of Engineers.

By Carolina Vega A. / carovegaa@udec.cl
/ Photographs: Belén Cavallar



Uno de los roles del ingeniero es generar cambios en la sociedad por medio de la aplicación de nuevas tecnologías o creación de herramientas que mejoren un sistema productivo o social. Esa es justamente la razón por la que el Instituto de Ingenieros de Chile entregó el premio "Roberto Ovalle Aguirre al autor del mejor proyecto o memoria para obtener el título de Ingeniero Civil y que estén relacionados con la instalación o explotación de una industria relevante para el fomento de la economía nacional" a Belén Cavallar Leiva, Ingeniera Civil Biomédica de la Universidad de Concepción.

El tema de su Memoria de Título fue un sistema autónomo de monitoreo para ser integrado a una silla de ruedas eléctrica, capaz de medir de forma no invasiva variables de interés en pacientes con discapacidad severa y entregar una retroalimentación hacia el usuario a través de recomendaciones y alertas. "Se utilizaron sensores no invasivos para captar los cambios de presión ejercidos por la persona en el respaldo y asiento de la silla de ruedas, los niveles de inclinación en el espacio, la

actividad cardíaca y respiratoria, y las condiciones ambientales a las que está sometido", explicó la ingeniera. Su profesor guía fue Esteban Pino.

De esta forma se desarrolló un programa de procesamiento para recibir estos datos, y su posterior análisis, extrayendo información acerca de los hábitos del paciente y así generar recomendaciones audibles (voz) dirigidas al usuario y el envío de alertas de forma inalámbrica para informar al cuidador a cargo.

Este tipo de investigación busca mejorar las condiciones de vida de personas con discapacidades severas confinadas a una silla de ruedas, como es el caso de pacientes con esclerosis múltiple avanzada, quienes son altamente sensibles, por ejemplo, a la temperatura. "Por eso se trabajó en proporcionar recomendaciones audibles como la inclinación de la silla para prevenir la aparición de úlceras por presión, o una alerta para salir de lugares con condiciones ambientales de riesgo. Además se consideró el envío de información relevante a los cuidadores", explicó la joven de 24 años, oriunda de Parral.

¿CREEES QUE TU INVESTIGACIÓN SE PUEDE APLICAR?

Claro que sí, puesto que durante la memoria se hizo un prototipo que se probó en laboratorio, y el próximo paso será realizar más pruebas y analizar la reacción de los pacientes ante su uso, para así mejorar el sistema y diseñar el producto final.

El trabajo que realizó Belén Cavallar se basa en las investigaciones anteriores de Diego Arias, tesista de magister y las memorias de Ingeniería Civil Biomédica de Dannie Araya, Javier Chávez y Luis Vilugrón. Belén logró consolidar los avances y preparar el sistema de alarmas auditivas. Las primeras pruebas se realizaron en The Boston Home, en la ciudad de Boston, USA, y se espera probar el nuevo sistema completo allá nuevamente.

Más información: Esteban Pino, estebanpino@udec.cl

En la ceremonia realizada el 07 de octubre de 2016 por el Instituto de Ingenieros de Chile, también se distinguió con el premio "Marcos Orrego Puelma" a Javier Durán, Ingeniero Civil Industrial por "Mejor Alumno" y el premio "Ismael Valdés Valdés" a Erick Herrera, Ingeniero Civil Industrial, por su "Aptitud para organizar y dirigir".

One of the roles of an engineer is to create changes within a society through the application of new technologies or creation of tools that improve manufacturing or social systems. This is precisely the reason why the Chilean Institute of Engineers awards the "Roberto Ovalle Aguirre Award" to the author of the best undergraduate project/thesis in Civil Engineering in relation to the installation or exploitation of a relevant industry for the advancement of the national economy. This award was conferred to Belén Cavallar Leiva, a Civil Biomedical Engineer from the Universidad de Concepción.

The subject of Belén's Undergraduate Thesis was an automated monitoring system integrated with electronic wheelchairs that could non-invasively measure and provide feedback and alerts on variables of interest for patients with severe disabilities. "Non-invasive sensors were used to measure changes in the pressure exerted by the patient on the back and seat of the wheelchair, in the degrees of inclination, in cardiac and respiratory levels, and in environmental conditions surrounding the patient,"

explains Ms. Belén Cavallar. Her advisor was Esteban Pino.

In addition to the sensory system, a processing program was designed to receive and analyze the data. Through analysis, pertinent patient behavior information is extracted and delivered to the user/caregiver via audible voice recommendations or wireless alerts.

This type of research looks to improve the life quality of people with severe disabilities who are confined to a wheelchair. This is the case with multiple sclerosis patients who, for example, are highly sensitive to changes in temperature. "Due to this, we worked on providing audible recommendations regarding factors such as chair inclination to prevent pressure ulcers or alerts to leave areas with harmful environmental conditions. Furthermore, we considered sending relevant information to caregivers," explains the 24-year-old originally from Parral.

DO YOU THINK YOUR RESEARCH CAN BE APPLIED?

Of course, [particularly] since during my

thesis work, we constructed a prototype that was tested in the laboratory. The next step would be to perform more tests and analyze patient reactions to [the system], which will facilitate making improvements and designing the final product.

The work performed by Belén Cavallar was based on prior investigations executed by Diego Arias, a Master's student, and the undergraduate work of Civil Biomedicine Engineers Dannie Araya, Javier Chávez, and Luis Vilugrón. Belén consolidated this prior work and prepared the auditory alert system. The first tests were performed at The Boston Home, in Boston, USA, where the new, complete system is also expected to be tested.

More information: Esteban Pino, estebanpino@udec.cl

In the ceremony hosted by the Chilean Institute of Engineers on October 7th 2016, the "Marcos Orrego Puelma Award" for "Best Student" was granted to Javier Durán, an Industrial Civil Engineer, and the "Ismael Valdés Valdés Award" for "Aptitude for Organization and Direction" was granted to Erick Herrera, an Industrial Civil Engineer.



Universidad otorgó 82 nuevas medallas doctorales

Con el objetivo de entregar una distinción honorífica que reconoce a quienes han alcanzado el mayor grado académico que otorga la Universidad de Concepción, se realizó la ceremonia de entrega de Medallas Doctorales a los 82 profesionales que entre septiembre de 2015 y agosto de 2016 culminaron sus programas de doctorado en la UdeC.

University grants 82 new doctoral medals

To recognize those that have obtained the highest academic degree offered by the Universidad de Concepción with an honorary distinction, ceremonies were held on September 2015 and August 2016 to grant 82 professionals with Doctoral Medals in culmination of completing UdeC doctoral programs.

UdeC encabezó resultados en última convocatoria de concursos Fondef VIU

La UdeC lideró los resultados a nivel nacional de la segunda etapa del quinto concurso de Valorización de la Investigación Universitaria, VIU, de Fondef, programa que apunta a dar valor a ideas desarrolladas por estudiantes de pre y postgrado en sus tesis y que tienen potencial de convertirse en un beneficio para la sociedad.

UdeC leads results in the latest Fondef VIU competition

UdeC led national results in the second stage of the fifth Fondef Recognition of University Research (VIU, Spanish acronym) competition. This program values ideas that have the potential to benefit society, as developed by pre- and postgraduate thesis students.





Proyecto AquaSat

SATÉLITES PARA REGAR

Investigadores del CRHIAM de la Universidad de Concepción desarrollan tecnología que permite aumentar la eficiencia del uso del agua para el riego en más de un 20%.

Por Comunicaciones CHRIAM / crhiam@udec.cl /
Fotografías: Comunicaciones CHRIAM

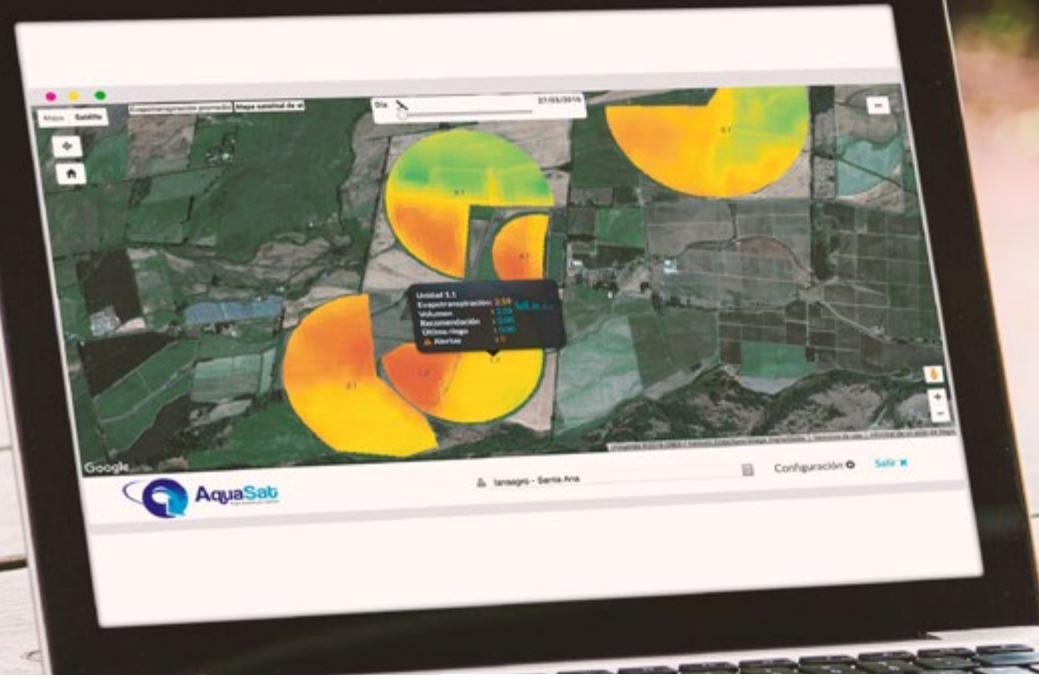
.....

AquaSat Project

SATELLITES FOR IRRIGATION

Researchers at CRHIAM of the Universidad de Concepción have developed technology that improves irrigation water-use efficiency by 20%.

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



Mapa de Evapotranspiración de cultivo, IANSAGRO / Crop evapotranspiration map, IANSAGRO

Uno de los principales desafíos a los que se enfrentan actualmente los agricultores es cómo realizar una adecuada toma de decisiones con respecto al riego. Descubrir información relevante en relación a esto, puede llevar a un uso poco eficiente del agua, lo que deriva en una práctica menos sustentable y significativas pérdidas económicas.

Sin embargo, este panorama puede ser revertido gracias al sistema AquaSat: un servicio integrado para la gestión del riego a nivel predial, que permite determinar cuándo, dónde y en qué cantidad regar para utilizar el agua de manera eficiente y, de esta forma, maximizar la productividad de un terreno.

Esta innovación, materializada en 2015 por un equipo de investigadores del Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería (CRHIAM) de la Universidad de Concepción, considera un completo sistema de soporte dinámico

para la toma de decisiones vinculadas al riego, que combina información satelital con datos de campo para el manejo del agua de riego a nivel predial.

En 2011 el Dr. Eduardo Holzapfel, Subdirector del CRHIAM, junto a un equipo conformado por el Dr. Octavio Lagos y el Dr. Mario Lillo, ambos investigadores asociados del CRHIAM y académicos de la Facultad de Ingeniería Agrícola de nuestra casa de estudios, comenzaron a trabajar en un proyecto que buscaba determinar la demanda hídrica mediante sensores remotos.

"Este sistema de monitoreo satelital desarrolló una metodología que permite determinar la pérdida de humedad de una superficie por evaporación, o evapotranspiración, con el objetivo de representar las condiciones de diferentes zonas en un predio particular o en una región a través de imágenes y de esta manera, utilizar con mayor precisión el riego por goteo, pivote o microjet", comentó el Dr.

Holzapfel.

Gracias a esta idea, en 2014, los investigadores del CRHIAM ganaron un Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico en Investigación y Desarrollo en Acción (Fondef IdeA), con el que diseñaron un sistema computacional para el manejo sitio-específico del agua, al que llamaron AquaSat.

En la actualidad, este paquete tecnológico utiliza como información de base imágenes remotamente detectadas (satélites Landsat 7 ETM+ y Landsat 8 OLI-TIRS), así como modelos biofísicos desarrollados.

El Dr. Mario Lillo, Director del proyecto Fondef IdeA, explica que "esta herramienta tecnológica cuenta con la asistencia profesional necesaria para un adecuado manejo del agua para el riego a escala predial; enfatizando una relación directa y fluida con el usuario. De esta manera, lo que se busca es aumentar la eficiencia en el uso del agua destinada para el riego".

go, mejorando los niveles de producción e incrementando la competitividad de las explotaciones".

Con el sistema AquaSat se logra conocer dónde, cuándo y cuánto regar en un determinado predio, a través de una plataforma web, en la que confluyen diversas operaciones, tanto desde un punto de vista de cálculos biofísicos como de gestión de datos e información.

Todas estas sistematizaciones suceden en tiempo real de manera transparente para el usuario, visualizando éste sólo la información relevante a través de mapas, tablas y gráficos.

Este es un sistema multiplataforma que se encuentra disponible para ser utilizado en tabletas, smartphone y computadores, y permite al usuario realizar una programación del riego para los próximos siete días. "Los usuarios, principalmente agricultores, a través de la web pueden configurar el predio que desean monitorear, identificar posibles anomalías hídricas, obtener información técnica, contar con bitácoras de riego y un pronóstico semanal de recomendación de riego para cada una de las unidades monitoreadas", explica el Dr. Mario Lillo.

UN SERVICIO REGISTRADO

El paquete tecnológico AquaSat tiene una historia de desarrollo y validación científica de más de seis años, que surge con la idea de un grupo de ingenieros de la UdeC que buscaba optimizar la utilización de los recursos hídricos en el sector agrícola, utilizando para ello el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef D09I1069), en una primera etapa.

En 2014 apostaron por la materialización de este proyecto, que además contó con el apoyo del Laboratorio de Investigación y Tecnologías para el manejo del agua en la Agricultura (ItecMA2) de nuestra casa de estudios.

Luego de esto, en octubre de 2016, AquaSat obtuvo el registro de marca en la Unidad de Propiedad Intelectual de la UdeC.

"El desarrollo de este sistema fue un proceso que implicó mucho trabajo y esfuerzo, pero gracias al aporte de los integrantes de nuestro equipo y al apoyo de las empresas que confiaron en el proyecto, hoy AquaSat se consolida como una tecnología líder en el sector agrícola", enfatiza el Dr. Eduardo Holzapfel.

En la actualidad, empresas como Carsol,

Iansa Agro, Convento Viejo y Copefrut utilizan el sistema AquaSat para conocer la demanda hídrica en sus predios con mayor precisión.

De hecho, los desarrolladores del servicio estiman que cerca de 14.000 hectáreas de las regiones del Maule y del Biobío utilizan esta tecnología y, dado que, como expone el Dr. Lillo, "esta tecnología permite ahorrar del orden de un 20% de agua y energía, lo que proporciona mayor sustentabilidad en la producción agrícola", se espera que para la temporada 2016-2017 esta cifra tenga un incremento de 2.000 unidades de riego.

Más información en:
www.crhiam.cl y www.aquasat.cl

**ESTE ES UN SISTEMA
MULTIPLATAFORMA QUE SE
ENCUENTRA DISPONIBLE PARA
SER UTILIZADO EN TABLETAS,
SMARTPHONE Y COMPUTADORES,
Y PERMITE AL USUARIO REALIZAR
UNA PROGRAMACIÓN DEL RIEGO
PARA LOS PRÓXIMOS SIETE DÍAS.**



Comité científico del CRHIAM conoce AquaSat en visita a Carsol / Scientific Committee of CRHIAM meets AquaSat on visit to Carsol

One of the principal challenges currently facing farmers is how to make the right decisions regarding irrigation. Not having pertinent information on this subject can result in inefficient water usage, leading to less sustainable practices and significant economic losses.

However, this panorama can be reversed thanks to the AquaSat system: a comprehensive service for irrigation management at the predial level that can determine when, where, and in what quantity watering should take place. This intelligent water use ultimately maximizes land productivity.

This innovation materialized in 2015 through the work of researchers from the Center on Water Resources for Agriculture and Mining (CRHIAM, Spanish acronym) at the Universidad de Concepción. Specifically, AquaSat is a complete system that provides dynamic support in making decisions related to irrigation, combining satellite information with field data to improve water management at the predial level.

In 2011, Dr. Eduardo Holzapfel, CRHIAM Subdirector, together with Dr. Octavio Lagos and Dr. Mario Lillo, both researchers for CRHIAM and the Faculty of Agricultural Engineering, began working on a project that aimed to determine water demand through remote sensors.

"The complete methodology of this satellite monitoring system determines surface moisture loss due to evaporation, or evapotranspiration. The goal of this is to profile the conditions of different zones within a particular property or region via images. Through this, drip, pivot, or microjet watering systems can be used with greater precision," comments Dr. Holzapfel.

Thanks to this idea, in 2014, the researchers at CRHIAM were awarded a Fund for the

Promotion of Scientific and Technological Development in Research and Active Development (Fondef IdeA, Spanish Acronym). With this grant, the CRHIAM team designed a computer system for the site-specific management of water, which they named AquaSat.

Currently, the information dataset used by this technological package is comprised of remotely obtained images (Landsat 7 ETM+ and Landsat 8 OLI-TIRS satellites) and biophysical models (Map 1).

Dr. Mario Lillo, Director of the Fondef IdeA Project, explains that, "this technological tool has the professional support needed for adequate water-use management at the predial scale, with emphasis given to a direct and open relationship with the user. Through this, our goal is to increase efficient water use in irrigation, thereby improving production and bettering the competitiveness of farms."

The AquaSat system permits knowing when, where, and in what quantity a particular property should be watered. This knowledge is transmitted via a web platform that calculates diverse operations, ranging from biophysical computations to data and information management.

All of these systematizations occur in real-time through a transparent user interface that provides relevant information through maps, tables, and figures.

This multiplatform system is available on tablets, smart phones, and computers and allows users to program an irrigation schedule for the next seven days. "Users, primarily farmers, can configure the web platform to the property they want to irrigate. This platform allows them to identify possible water anomalies, obtain technical information, access a watering log, and receive a weekly recommended watering forecast for each monitored unit," explains Dr. Mario Lillo.



Equipo AquaSat / AquaSat Team Dr. Eduardo Holzapfel, Dr. Octavio Lagos, Dr. Mario Lillo

A REGISTERED SERVICES

The AquaSat technological package has undergone more than six years of scientific development and validation. The idea for this system originated from a group of UdeC engineers that sought to optimize the use of water resources in the agricultural sector. The first stage of this goal was achieved through backing provided by the Fund for the Promotion of Scientific and Technological Development (Fondef D09I1069).

In 2014, the team applied for further development funding for the project, which additionally received support through the Research and Technologies Laboratory for Water Management in Agriculture (ItecMA2, Spanish acronym) at the Universidad de Concepción.

In October of 2016, AquaSat became a registered trademark through the Intellectual Property Office at UdeC.

"This system was developed through a process that involved a lot of work and effort, but thanks to the support given by our team members and the businesses that trusted in our project, today AquaSat has become a leading technology in the agricultural sector," emphasizes Dr. Eduardo Holzapfel.

Currently, businesses such as Carsol, Iansa Agro, Convento Viejo, and Copefrut are using the AquaSat system to more precisely determine the irrigation demands of their properties.

In fact, the developers of this service estimate that close to 14,000 hectares in the Maule and Biobío Regions use this technology, and, as explained by Dr. Lillo, "this technology saves in the order of 20% water and energy, thus providing greater sustainability to farming." It is expected that the 2016-2017 season will see an increase in this figure of 2,000 watering units.

More information at: www.crhiam.cl and www.aquasat.cl

**Académico de la facultad de ingeniería recibió premio municipal de investigación aplicada 2016**

En el Salón de Honor de la Municipalidad de Concepción tuvo lugar la ceremonia de premiación en la que anualmente dicho organismo destaca a ciudadanos de la comuna. En el acto, el Director del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Concepción, José Rubén Espinoza, obtuvo el Premio Municipal de Investigación Aplicada, por su destacada trayectoria en estrategias de control para convertidores estáticos, utilizados en sistemas de energías renovables, solar y eólica, así como en accionamientos de motores eléctricos.

Faculty of Engineering researcher receives the 2016 Municipal Award for Applied Research

The Hall of Honor at the Municipality of Concepción was the site of an annual awards ceremony in which the municipality recognizes citizens from the community. The recipient of the Municipal Award for Applied Research was José Rubén Espinoza, Director of the Department of Electrical Engineering at the Universidad de Concepción. Espinoza was honored for his trajectory in control strategies for static converters, which are used in renewable, solar, and oil energy systems, as well as in electric motors.

Revista Nature destacó a la UdeC en ranking de centros de investigación emergente de alto desempeño

La Revista Nature, una de las publicaciones más destacadas a nivel mundial en el ámbito de la ciencia, realizó un ranking de "estrellas emergentes", una nueva clasificación que busca destacar a centros de investigación relativamente nuevos, pero a la vez muy eficientes en producir conocimiento. Tras revisar el trabajo publicado en revistas de prestigio por más de 8 mil instituciones, la Universidad de Concepción se quedó con el segundo lugar a nivel nacional, siendo superada sólo por el Centro para Estudios Científicos (CECs).

Nature highlights UdeC in a ranking for emerging high-performance research centers

Nature, one of the most prestigious scientific journals worldwide, published a "rising stars" ranking that classified relatively new, yet highly productive, research centers. After reviewing works published by more than 8,000 institutions, the Universidad de Concepción was ranked second nationally, surpassed only by the Center for Scientific Studies (CECs, Spanish acronym).





Biochar a partir de residuos avícolas y porcinos

DE DESÉCHO A CARBÓN

La cría de cerdos y aves trae consigo un desagradable extra: el estiércol y purines de los animales, los que, si no se manejan adecuadamente, derivan en graves problemas de contaminación. Dos expertas de la UdeC decidieron no sólo ocuparse de este problema sino que darle un valor agregado, transformando los excrementos de aves y cerdos en biocarbón.

Por Francisca Olave C. / franciscaolave@udec.cl / fotografías: Francisca Olave y gentileza Terkofilms Producciones.

.....

Biochar from poultry and pig waste

FROM WASTE TO CHARCOAL

Poultry and pig farming have an unpleasant byproduct: animal manure and slurry. If improperly managed, these byproducts can create serious contamination problems. Two experts from UdeC not only decided to tackle this challenge, but also gave it added value by transforming poultry and pig wastes into biocharcoal.

By Francisca Olave C. / franciscaolave@udec.cl / Photographs:
Francisca Olave and, kindly, Terkofilms Producciones.



"QUEREMOS OBTENER UN MATERIAL HOMOGÉNEO Y COMERCIALIZABLE Y GENERAR UN PRODUCTO QUE SEA DE INTERÉS PARA VIVERISTAS, HUERTOS DE CIUDADES O PLANTAS ORNAMENTALES"

Cristina Muñoz.

Con el objetivo de acercarse a una agricultura cada vez más sostenible, durante tres años la académica del Departamento de Suelos y Recursos Naturales de la Facultad de Agronomía, Cristina Muñoz y Cristina Segura de la Unidad de Desarrollo Tecnológico, UDT, han trabajado en establecer las bases técnicas y económicas que permitan la implementación de plantas modulares de pirólisis para la producción simultánea de biocarbón y energía térmica, como mecanismo de valorización de residuos avícolas y ganaderos en la Región del Biobío.

Esta investigación, financiada por el Gobierno Regional del Biobío, "consistió en utilizar residuos que provienen de la producción de cerdos y aves, los cuales si no

son manejados correctamente generan contaminación con impacto tanto para las aguas subterráneas como por la emisión de gases", explicó la académica Cristina Muñoz.

Por su parte, Cristina Segura agregó que, "el proyecto propone utilizar los desechos orgánicos que se generan en grandes cantidades en criaderos avícolas y porcinos dentro de la Región del Biobío (purines, estiércol, aserrín, virutas, plumas y restos de alimentos), para producir simultáneamente un material carbonoso o biocarbón (biochar en inglés) y energía térmica. Esto se logra mediante su pirólisis, una técnica con amplia aceptación en el contexto mundial como mecanismo de disposición de residuos orgánicos, de forma segura, ambientalmente amigable y rentable".

RECUPERACIÓN DE SUELOS

Un aspecto importante de esta investigación es que con la combustión o pirólisis de estos residuos –donde la temperatura puede llegar a 500 grados Celsius- se puede estabilizar el material carbonoso, "confiriéndole importantes propiedades al biocarbón tales como alta porosidad, una baja densidad y además aporta algunos nutrientes, lo cual genera un gran potencial para mejorar la fertilidad de los suelos al ser aplicado como una enmienda; pudiendo ser destinado especialmente a la recuperación de suelos agrícolas", precisó Muñoz.

Cabe destacar que en países como Nueva Zelanda, España y Canadá hay grupos específicos que están trabajando en el uso de este material para diversos fines; utilizando variados tipos de desechos, ya sea desde residuos de poda a cualquier material orgánico que se pueda pirolizar o combustionar.

VALOR AGRONÓMICO

El material es producido por la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción, donde existe el equipamiento para generar la pirólisis. Luego, el biocarbón generado es derivado a los laboratorios de la Facultad de Agronomía donde se evalúa cuál es su potencial para ser utilizado en los suelos.

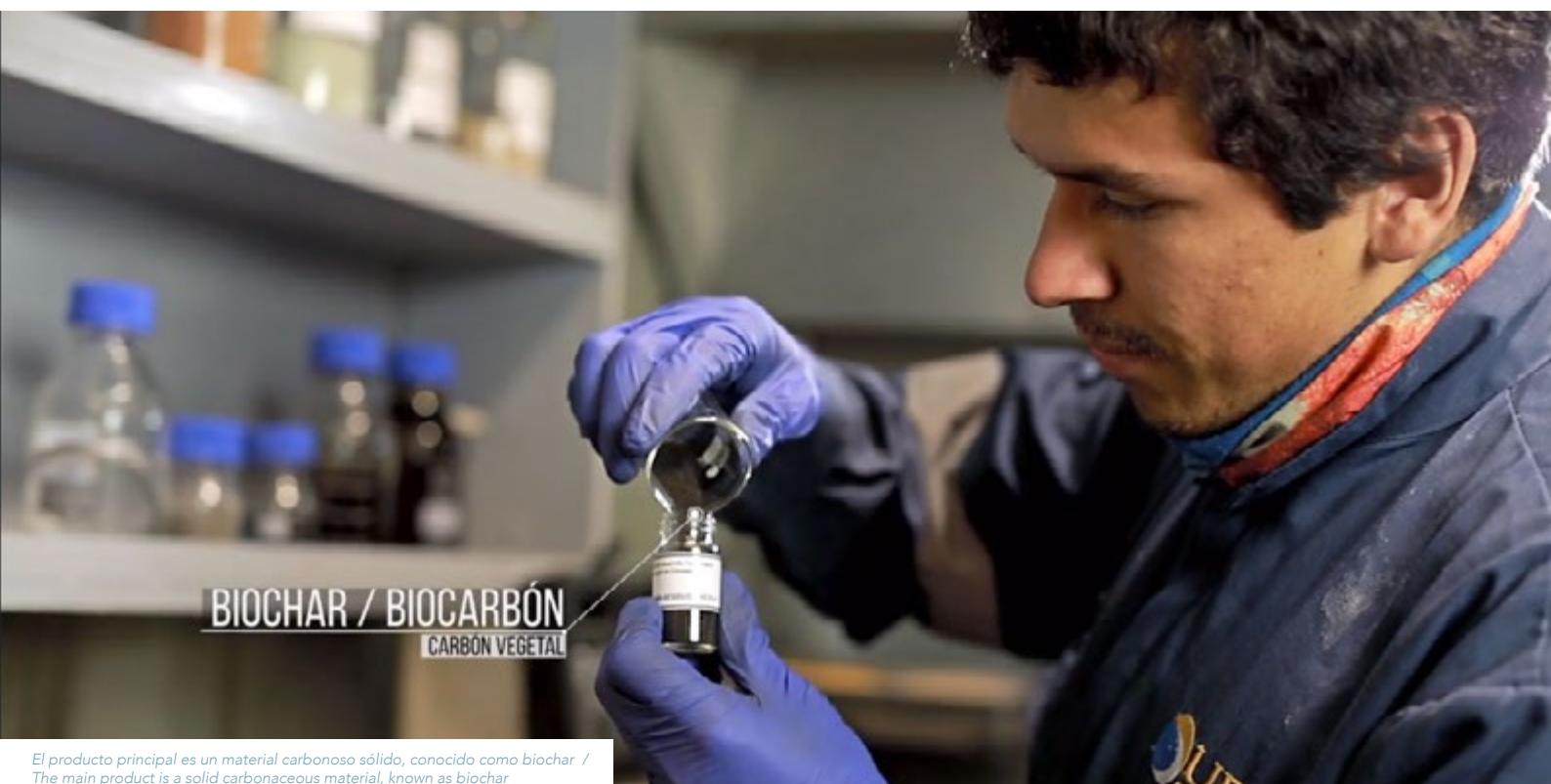
Así, el trabajo desarrollado hasta ahora con el biochar, todavía tiene varios desafíos.

En este sentido, Oscar Pinto, ingeniero de proyectos de la Unidad de Desarrollo Tec-

nológico de la UdeC, explicó que, "el desarrollo del material tenemos que validar lo como un producto específico, y definir si vamos a aplicarlo como sustrato en un nicho productivo determinado (como por ejemplo trigo u hortalizas). Además, tenemos que realizar trabajo directo con agricultores para mostrarles cómo funciona el biochar y hacer pruebas de campo. Otro desafío es crear una planta a mayor escala, ya que actualmente nuestro proyecto es piloto. Estamos trabajando a nivel de laboratorio y para concretar esta iniciativa tenemos que presentar otros proyectos de nivel industrial, lo que implicaría un

cambio importante en la agricultura". Es importante destacar, según lo manifestado por las profesionales, que este material lo podrían utilizar tanto las grandes empresas como pequeños y medianos productores. "Queremos obtener un material homogéneo y comercializable, que pudiera tener un valor comercial para que los productores tengan sus propias plantas de pirólisis y generar un producto que sea de interés para viveristas, huertos de ciudades o plantas ornamentales. Es un material que tiene mucho potencial de uso", puntualizó Cristina Muñoz.

Más información: cristinamunoz@udec.cl.



For three years, Cristina Muñoz (Department of Soils and Natural Resources, Faculty of Agronomy) and Cristina Segura (Technological Development Unit [UDT, Spanish acronym]) have made it their ongoing objective to make farming more sustainable. To achieve this goal, these researchers have laid the technical and economic foundations for installing modular pyrolysis plants for the simultaneous production of biocharcoal and thermal energy; particularly as a mechanism for valuating wastes from the poultry and pig farming industries in the Biobío Region.

This research, funded by the Biobío Regional Government, "consists in using the wastes generated from pig and poultry

farming, which, if not managed correctly, can mean contamination affecting both ground waters and gas emissions," explains Cristina Muñoz.

Adding on, Cristina Segura states, "the aim of the project is to use the organic wastes mass-produced by poultry and pig farms in the Biobío Region, such as slurry, manure, sawdust, shavings, feathers, and food remains, to simultaneously produce a carbonaceous material, or biocharcoal (biochar), and thermal energy. This is achieved through pyrolysis, a widely accepted technique worldwide as a mechanism for the safe, environmentally friendly, and profitable disposal of organic wastes."

"WE WANT TO OBTAIN A HOMOGENOUS, MARKETABLE PRODUCT THAT WOULD BE OF USE IN NURSERIES, CITY GARDENS, AND ORNAMENTAL PLANTS,"

Cristina Muñoz.

SOIL REMEDIATION

One important aspect of this research is that of waste combustion, or pyrolysis, where temperatures up to 500 °C stabilize a carbonaceous material. This process "confers important properties to the biochar, including high porosity, low density, and, even, some nutrients, which generates has significant potential for improving soil fertility when used as an amendment. In particular, biochar could be used for the remediation of agricultural soils," states Muñoz.

It is worth mentioning that in countries such as New Zealand, Spain, and Canada, there are specific groups that work on the use of this material for diverse ends. These groups investigate various types of wastes, ranging from pruning wastes to any organic waste that can pyrolyze or combust.



Cristina Muñoz & Cristina Segura

AGRONOMIC VALUE

Biochar is produced by the UDT of the Universidad de Concepción, which possesses the equipment needed for pyrolysis. Afterwards, the generated biochar is sent to laboratories within the Faculty of Agronomy, where samples are evaluated for potential uses in soils.

Despite all of the work performed with biochar, various challenges still remain. Regarding this, Oscar Pinto, a project engineer for the UDT, explains that, "for the development of a material, we have to

validate it as a specific product and define if we are going to apply it as a substrate for a particular productive niche, such as for wheat or vegetables. Furthermore, we have to directly work with farmers to show them how biochar functions, in addition to doing field tests. Another challenge is to build a large-scale plant since our project is currently only on the pilot scale. We are working in laboratories, and for this initiative [to succeed], we need to present other projects on the industrial scale, which would involve an important change in farming."

According to professionals, biochar could be used by large businesses, as well as by medium and small ventures. "We want to obtain a homogenous, marketable product that could have commercial value for producers with their own pyrolysis plants. [This product] could also be of use in nurseries, city gardens, and ornamental plants. This material has a lot of potential applications," stresses Cristina Muñoz. For more information contact: cristinamunoz@udec.cl

RLA

REVISTA DE LINGÜÍSTICA TEÓRICA Y APLICADA

Vol. 54 (1) - I Sem. 2016

Revista RLA encabeza ranking Scimago latinoamericano en el área de lingüística

Nuevamente la Revista de Lingüística Teórica y Aplicada, de la Facultad de Humanidades y Arte lidera uno de los rankings más importantes a nivel latinoamericano en el área del lenguaje y la lingüística. Se trata del índice Scimago, el cual entrega información sobre el impacto de revistas científicas indexadas.

RLA leads Latin American SCImago ranking in the area of linguistics

The Journal for Theoretic and Applied Linguistics (RLA, Spanish acronym), of the Faculty of Humanities and Arts, once again leads one of the most important rankings in Latin America for the area of language and linguistics – the SCImago Index. This index provides information about the impact of indexed scientific journals.

UdeC inauguró Centro Regional de Estudios para la Vida

El Centro Regional de Estudios para la Vida (Creav) es una unidad creada a partir de un proyecto de Fortalecimiento de la Innovación para la Competitividad (FIC). Son 170 metros cuadrados destinados a un conjunto de salas para la mantención y manejo de biomodelos, de acuerdo a estándares internacionales, y que serán soporte también para servicios orientados a centros de investigación, de salud y del sector productivo.

UdeC inaugurates Regional Center for Life Studies

The Regional Center for Life Studies (Creav, Spanish acronym) was established within the framework of a Strengthening Innovation for Competitiveness project. This Center has 170 m² dedicated to a number of rooms that maintain and manage biomodels according to international standards. These biomodels serve as a support service for research and health centers, as well as for the productive sector.



Centro de Negocios Los Ángeles UdeC

EMPRENDER PARA CRECER

Definir estrategias comerciales, evaluar modelos de negocio y realizar análisis financiero, además de capacitaciones e investigaciones de mercado para impulsar desarrollo de pymes de la provincia, son algunos de los servicios que ofrece el CDN de Sercotec en la ciudad de Los Ángeles, operado por la Universidad de Concepción.

Por Dania Pincheira P / daniapincheira@udec.cl
/ fotografías: Dania Pincheira y Gonzalo Rivas

Los Ángeles UdeC Business Center

ENTREPRENEURSHIP FOR GROWTH

Some of the services offered by the Business Development Center of Sercotec in the city of Los Ángeles, and operated by the Universidad de Concepción, include defining commercial strategies, evaluating business models, performing financial analyses, offering training, and carrying out market research to support the regional growth of small to mid-sized businesses.

By Dania Pincheira P / daniapincheira@udec.cl
/ Photographs: Dania Pincheira and Gonzalo Rivas



Desde su apertura, los resultados del Centro de Desarrollo de Negocios CDN Los Ángeles muestran algunos importantes indicadores: 105 empresas con planes de trabajo concretos y 701 capacitados. El propósito del CDN es acompañar a los emprendedores en el tiempo para asegurar efectivos resultados de negocios. "Nuestra labor será evaluada por el impacto económico que generen nuestros servicios al interior de las empresas, el que se mide en indicadores como aumento de ventas, creación o incremento de empleos y financiamientos obtenidos", señala el director del Centro, profesor Manuel Velásquez. A continuación algunos ejemplos de las empresas a las que se les ha dado apoyo.

Cliente: Arneses Chile

Producto: Arneses y equipos deportivos para perros

Apoyo CDN-UdeC:

Asesoría en carta de presentación, organización y comercialización.

Gonzalo Rivas posee cuatro perros deportistas y, buscando el arnés adecuado para ellos, surgió la idea de confeccionarlos. Sin embargo, algo que empezó para suplir una necesidad propia, se transformó en un negocio familiar, luego de darlo a conocer por redes sociales.

La alta demanda también podía arruinar el negocio, por lo que se acercaron al Centro de Desarrollo de Negocios de Los Ángeles para buscar asesoría. Así, pudie-

ron mejorar su carta de presentación, y otros aspectos que incidían en la producción y comercialización. "Luego de ganar un proyecto en Innova Bío Bío y acompañados del CDN, pudimos mostrar nuestra empresa, comprar maquinaria, y contratar personal. Hoy, logramos abrir mercado a animales de apoyo para personas con discapacidad, adiestramiento, rescate, y otros".

"La base del cambio ha sido la organización, distribuir funciones, mejorar los canales de venta, todo muy de la mano de las capacitaciones. Llegamos de Arica a Punta Arenas e incluso el extranjero, gracias a las asesorías del CDN Los Ángeles", explicó Rivas.

Cliente: Nanuva Ingredients

Producto: Deshidratado de frutas, principalmente berries

Apoyo CDN-UdeC: Gestión en búsqueda de financiamientos.

Bajo el concepto de darle valor agregado a los berries, surge en el 2015 Nanuva Ingredients dirigida por dos jóvenes ingenieros, siendo uno de sus objetivos producir polvos a partir de los frutos más ricos en antioxidantes. Hoy, se han posicionado como líderes en innovación agroindustrial utilizando procesos de deshidratación a baja temperatura y alta eficiencia, únicos en América Latina, y con un fuerte mercado exportador hacia Europa y Asia.

En mayo ingresaron al CDN, buscando

apoyo para financiamiento y poder aumentar inversiones en la planta. Esto les permitió ganar un proyecto Innova, además de gestionar otros instrumentos y nuevas misiones tecnológicas en el exterior. Hoy, la empresa ha duplicado su producción, emplea a más de 20 personas entre asociados, empleados y personal externo. Debiendo a su espíritu emprendedor e innovador, Nanuva Ingredients recibió el Premio Nacional InnovaAgro 2016 en categoría innovación en alimentación saludable y fueron premiados por ProChile, como la mejor Pyme exportadora.



Cliente: Carnes Bío Bío Cordillera S.A.

Producto: Comercialización de carne de cordero

Apoyo CDN-UdeC: Desarrollo de planes de trabajo.

Carnes Bío Bío Cordillera S. A., surge como resultado de un nodo Comercial de carne ovina. Actualmente cuenta con ocho socios productores, quienes buscan presentarse como una alternativa comercial de carne de cordero premium.

El apoyo del Centro de Desarrollo de Negocios se centra en la búsqueda de instrumentos a través de Corfo (NODOS, PROFO) que les permita consolidar la empresa y aumentar las ventas, con mayor innovación y competitividad. "Talleres motivacionales, desarrollo de planes de trabajo y charlas comerciales son algunos instrumentos entregados a fin de facilitar la comercialización de los socios productores", explica Pablo Jara, socio administrador, haciendo ver que las estrategias de crecimiento de la empresa han ido dando resultados mediante el fortalecimiento de sus ventajas competitivas en el rubro.



Cliente: Salan, salud ancestral

Producto: Recursos naturales y orgánicos

Apoyo CDN-UdeC: Asesoramiento en marketing y línea de trabajo.

Hace mucho tiempo que María Antonieta Cea quería tener un emprendimiento que ofreciera una alternativa natural de sanación a las personas con el objetivo de "volver a nuestras más profundas raíces".

Su materia prima son los recursos naturales y orgánicos, que hayan sido utilizados en antiguas civilizaciones como una solución medicinal, sumando además terapias de sanación.

Se acercó al Centro de Desarrollo de Negocios con el objetivo de "emprender para crecer. "El CDN me ayudó a enfocarme en una sola línea de trabajo. Me asesoran para desarrollar mi negocio con un marketing adecuado. He podido llegar a Prochile, y siento que he adquirido confianza como emprendedora".

Since its opening, the results of the Business Development Center (CDN, Spanish acronym) in Los Ángeles have returned important indicators: 105 businesses with concrete work plans and 701 training sessions. The purpose of the CDN is to accompany entrepreneurs over time to ensure effective business results. "Our job is to evaluate the economic impact of our services within businesses. This is measured through metrics such as sales, the creation or expansion of employee positions, and obtained financing," indicates Center Director, Professor Manual Velásquez. Following are some examples of the businesses that have received support.



Client: Arneses Chile

Product: Harnesses and sporting equipment for dogs

CDN-UdeC Support: Advising on cover letter, organization, and marketing.

Gonzalo Rivas has four sporting dogs. While searching for adequate harnesses, he came up with the idea of making them himself. However, something that began as fulfilling a self-need transformed into a family business after becoming known through social media. High demand can ruin a business, which led Rivas to seek advice from the CDN in Los Ángeles. The Center helped him improve his cover letter and other aspects related to product production and marketing. "After winning a Bío Bío Innova project, and accompanied by the CDN, we were able to showcase our business, buy the needed machinery, and hire personnel. Today, we are able to offer our product for [training and use with] service animals that aid people with disabilities and in rescue efforts, among other situations."

"The source of change has been with our organization, distribution of responsibilities, and improved sales channel, all of which are closely related to training. We are present from Arica to Punta Arenas and even internationally thanks to the advising given by the Los Ángeles CDN," explains Rivas.

Client: Nanuva Ingredients

Product: Dehydrated fruits, principally berries

CDN-UdeC Support: Financing search management.

In 2015, the concept for Nanuva Ingredients was formed on the basis of giving an added value to berries. One of the aims of this venture, led by two young engineers, was to convert antioxidant-rich fruits into powders. Today, this business is a leader of innovation in the agroindustrial sector, using low-temperature but highly efficient dehydration processes that are unique in Latin America. Nanuva has a strong export market in Europe and Asia.

In May, Nanuva came to the CDN looking for help with financing and in receiving increased investment in their plant. Subsequently, Nanuva won an Innova project, in addition to receiving guidance on other foreign possibilities and new technological activities. Today, this business has doubled its production capacity and employs more than 20 people, including associates, employees, and external personnel. Due to its entrepreneurial and innovative spirit, Nanuva Ingredients won the 2016 InnovaAgro National Prize in healthy food. This is in addition to receiving recognition by ProChile as the best exporter in the small to mid-sized business category.





Client: Carnes Bío Bío Cordillera S.A.

Product: Commercialization of lamb meat

CDN-UdeC Support: Development of work plans.

Carnes Bío Bío Cordillera S. A. arose out of a Commercial "Node" for lamb meat. Currently, this business has eight associated producers who are looking to provide a commercial alternative for premium lamb meat.

The support provided by the CDN focused on searching for Corfo instruments/projects (e.g. NODOS, PROFO) that would allow Carnes Bío Bío Cordillera S.A. to consolidate their business and increase sales through improved innovation and competitiveness. "Motivational workshops, developing work plans, and marketing talks were some of the tools provided to the associate producers," explains Pablo Jara, administrative associate. The revised growth strategies of this business have helped strengthen their competitive advantage within the market.

Client: Salan, salud ancestral

Product: Natural and organic resources

CDN-UdeC Support: Advising on marketing and line of work

For a long time, María Antonieta Cea has wanted to start a business that offers natural healing alternatives to people, the objective of which is "to return to our deepest roots."

Her raw material is the natural and organic resources that have been used by ancient civilizations as medicinal solutions and healing therapies.

Cea came to the CDN with the objective of starting a business for growth. "The CDN helped me focus on only one line of work. They advised me on developing my business through sufficient marketing. I have been able to reach ProChile, and I feel I have acquired confidence as an entrepreneur."





Igor Wilkomirsky

EL CAMINO DEL INVENTOR

En este lindo país esquina con vista al mar, dedicarse a crear una nueva manera de hacer las cosas, nuevos objetos y soluciones, es difícil. Bien lo sabe Igor Wilkomirsky, ingeniero químico de la UdeC, quien ha sorteado distintos obstáculos para convertirse en quien, con 60 patentes a la fecha, es considerado como el mayor inventor de Chile. Quisimos rastrearle la huella para dilucidar cómo lo hizo, y, quién sabe, quizás así poder seguir sus pasos o, al menos, sus valiosos consejos.

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

.....

Igor Wilkomirsky

THE PATH OF AN INVENTOR

In this beautiful country on the edge of a continent and with an ocean view, being dedicated to creating new ways of doing things, new objects, and new solutions is a difficult task. Igor Wilkomirsky, a chemical engineer at UdeC, knows this firsthand. Wilkomirsky has overcome various obstacles to become who he is today; with 60 patents to date, Wilkomirsky is considered the greatest inventor in Chile. We want to map his trajectory to understand how he did it and, perhaps, follow his footsteps. At the very least, we can learn from his advice.

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





INICIO

Beginnings

- Nació en Angol y recién a los 7 años pisó un colegio pues su familia vivía en el campo.

Born in Angol and only started school at the age of 7 since his family lived in the countryside.

Siempre sintió curiosidad por saber cómo funcionaban las cosas: desarmaba los electrodomésticos de su casa sin que nadie se diera cuenta. “A veces sobraban piezas después de que los volvía a armar, pero seguían funcionando”.

Always curious about how things worked: he took apart household appliances without anyone realizing it. “Sometimes I had parts left over after putting things back together, but they kept working.”



- Estudió en el liceo de hombres N°1 de Concepción

Studied at the Hombres N°1 School in Concepción.

Desde pequeño se formuló la pregunta que él considera es fundamental para la creatividad: por qué las cosas se hacen cómo se hacen y no de otra manera. “No es creer que lo que está, está mal hecho, sino pensar en otras opciones para ojalá, mejorar”.

From a young age, he asked a question that he believes is fundamental for creativity: Why are things done the way they are and not in another way? “It is not saying that things are done poorly, but rather considering that there might be other, hopefully better, ways.”

Igor Wilkomirsky



CAMINO

Journey

- Estudió Ingeniería

Studied Chemical

- Obtuvo un Magister

Colorado School of M

Obtained a Master's Degree
from the Colorado School of M

- Es PhD de la Universidad Canadá.

Received a PhD from the University of Canada.

El impulso que se le está dando en la UdeC al desarrollo tecnológico, incluida la protección de las ideas o patentamiento es uno de los pocos existentes en Chile. “Las patentes en las que he participado también son mérito de la universidad, que es de región y aun así, somos los primeros de Chile. Eso me llena de orgullo”.

UdeC is one of the few institutions in Chile actively supporting technological developments, including the protection of ideas or patenting. “The patents I have helped to file are a merit for the University; while from a region, we are first in Chile. I am filled with pride because of that.”

“Creo que dadas las industrias existentes y universidades del país, hay potencial de desarrollo de tecnología nacional.”

“I believe the potential for technological development on a national scale exists given the industries and universities in the country.”

Química en la UdeC.

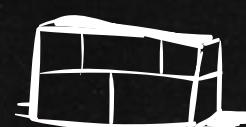
Engineering at UdeC.

en Ingeniería Metalúrgica en Mines en Estados Unidos.

Degree in Metallurgical Engineering
of Mines in the United States.

Universidad de British Columbia en

the University of British Columbia in



OPORTUNIDADES

Opportunities



Difícil obtención de apoyo financiero.

It is difficult to obtain financial support.

“Hay un débil apoyo institucional a nivel de desarrollo de tecnología porque los organismos que existen son básicamente científicos y no tecnológicos, con poca comprensión de éste último”.

“There is little institutional support for technological development because the organisms that exist are basically scientific and not technological, meaning they have little understanding of technology.”

“El país tiene un bajo nivel de industrialización”.

“The country is poorly industrialized.”

“En Chile en general las empresas no tienen departamento ni personal de innovación y desarrollo. Son pocas las empresas que creen en la utilidad de contar con investigadores: no hay desarrollo porque no hay confianza”.

“In Chile, businesses generally don't have a department or personnel dedicated to innovation and development. Very few businesses believe in the use of having researchers: there is no development because there is no trust.”

OBSTÁCULOS

Obstacles





TRIUNFOS

Triumphs

- **Más de 160 artículos técnicos y científicos.**
More than 160 technical and scientific articles.
- **2 libros (Uno editado en Inglaterra).**
2 books (1 edited in England).
- **Ha dirigido + de 100 memorias de título, Tesis de Magíster y Doctorado.**
Has directed more than 100 degree reports and Master's and Doctoral theses.
- **39 patentes concedidas en Chile.**
39 patents granted in Chile.
- **21 patentes concedidas en el extranjero.**
21 patents granted internationally.
- **Dentro de sus inventos se cuentan por ejemplo un reactor de conversión y una planta de producción de biocombustible a partir de aserrín; y también uno para uso no industrial como un calefactor: “Funciona a leña o con pellet y tiene una eficiencia muy alta; seca muy bien el ambiente y permitiría bajar el consumo de leña a la mitad”.**
Inventions include, for example, a conversion reactor, a biofuel production plant based on sawdust, and a household heating system: “It works with wood or pellets and is highly efficient; it dries the environment very well and decreases wood consumption by half.”

EL CAMINO DE LA PATENTE

Aunque en cada oportunidad que tiene recalca que sus 60 patentes "no son sólo mías, sino que en ellas han participado colaboradores, otros profesores, estudiantes, tesis, memorias. No soy un llanero solitario", lo cierto es que Igor Wilkomirsky es una de las personas que más conoce del proceso de protección intelectual en Chile.

¿CÓMO ES EL CAMINO QUE SE DEBE SEGUIR PARA INVENTAR?

Se empieza con una idea conceptual. Luego se pasa a una etapa de estudio fundamental para probar a escala de laboratorio que la idea tiene el suficiente sustento y no tiene alguna falla fatal. Posteriormente se analizan los costos, y se busca apoyo. Una vez obtenido, se trabaja a escala piloto, que es donde aparecen realmente todas las fallas. Si tiene éxito hay dos caminos: pasar directamente a la planta comercial, que puede tener cualquier valor, o bien, llegar a una planta de demostración comercial. Cuando las inversiones son de gran magnitud, es re-

comendable lo segundo puesto que atrae a otros interesados. Se puede vender el royalty de la patente. Lo cierto es que todo este proceso es largo: puede ser 10 años o más. Hay que tener en cuenta que la patente no es un fin sino un medio, una etapa intermedia en un desarrollo tecnológico. Es una manera de proteger algo que potencialmente puede ser aplicado industrialmente. Comercialmente hay que protegerlo de que alguien no se apropie indebidamente.

¿CÓMO LLEGÓ A SER EL MÁS "PATENTERO" DE CHILE?

Pensé que era lógico proteger lo que tenía un valor potencial, y también me sirvió mi estadía en Canadá, en que vi que patentar era una cosa rutinaria, parte de la cadena de valor. Y si bien todavía estamos lejos de eso, creo que la Universidad de Concepción ha tomado un ímpetu notable que debe mantener, porque somos líderes en el tema actualmente.

UNIDAD DE PROPIEDAD INTELECTUAL

En la Universidad de Concepción, el organismo encargado de gestionar el proceso

de patentamiento es la Unidad de Propiedad Intelectual (www.udec.cl/upi), encabezado por la abogada Ximena Sepúlveda, quien explica la importancia de este paso: "las patentes son una herramienta jurídica que incentiva la innovación porque otorgan un derecho de exclusividad para utilizar las tecnologías protegidas por si o a través de terceros licenciatarios. Desde otra perspectiva, proteger a través de derechos de PI también tiene mucha importancia porque se reconoce expresamente a quien es el creador o inventor, atribuyéndole el derecho de paternidad respecto de su obra".

La intervención de la UPI en materia de patentes se puede dar en tres momentos: "previo a formular el proyecto para saber qué es lo que ya está inventado y dirigirlo hacia áreas inexploradas, en la etapa intermedia para ver si su esfuerzo está siendo dirigido hacia algo nuevo, y cuando la investigación ya está concluida, para proteger efectivamente el resultado de la investigación. Es importante saber que siempre es posible proteger a través de algún derecho de PI (patente de invención, derecho de autor, modelo de utilidad o de diseño, marca, etc.) y que se trata de un trámite super sencillo para el investigador, jácá el trabajo lo hacemos nosotros!".

INCENTIVOS UDEC

La Universidad de Concepción incentiva a sus inventores existiendo un reglamento institucional para este efecto (Decreto UDEC N° 2008-003). Este incentivo se traduce en iniciativas como el concurso anual de patentamiento para optar al financiamiento de este proceso, entre otras.

PATENTES UDEC EN CIFRAS

29 patentes nacionales solicitadas durante el 2016
19 patentes internacionales solicitadas durante el 2016
15 patentes nacionales concedidas durante el 2016
8 patentes internacionales concedidas durante el 2016

"PIENSO QUE LA LABOR DE LOS INGENIEROS, MÁS QUE DE LOS CIENTÍFICOS, ES GENERAR TECNOLOGÍA QUE SIRVA AL PAÍS, TANTO EN LO SOCIAL COMO LO ECONÓMICO. EN INGENIERÍA EN PARTICULAR TENEMOS ESA OPORTUNIDAD. ES NUESTRA OBLIGACIÓN ÉTICA".

"I THINK THAT THE JOB OF ENGINEERS, MORE THAN SCIENTISTS, IS TO CREATE TECHNOLOGY FOR THE COUNTRY, IN BOTH SOCIAL AND ECONOMIC CONTEXTS. IN ENGINEERING, WE HAVE THIS PARTICULAR OPPORTUNITY AS IT IS OUR ETHICAL OBLIGATION."



PATENT ROADMAP

At every chance he is given, Igor Wilkomirsky is quick to point out that his 60 patents, "are not only mine, but come from the participation of collaborators, other professors, undergraduate students, [and] thesis students. I am no lone ranger." Nevertheless, Wilkomirsky remains one of the most recognized individuals in Chile regarding the process of intellectual protection.

WHAT DOES THE INVENTING PROCESS LOOK LIKE?

"It begins with a conceptual idea. Then, it goes to a stage of fundamental study to test in the laboratory if the idea has enough basis and that it does not have a fatal flaw. After this, costs are analyzed and funding is sought. Once obtained, work begins on a pilot scale, which is where all the limitations are really known. If successful, there are two options: go directly to a commercial factory, which can earn any value, or, rather, go to a commercial demonstration plant. When large investments are at play, the second option is recommended as it attracts other interested parties. Royalties on the patent

can be sold. The truth is this process is long: it can last ten years or more. You have to keep in mind that a patent is not the goal, but rather the means, an intermediate stage of technological development. It is a matter of protecting something that could potentially have an industrial application. Commercially, protection means that no one can unduly appropriate your idea."

HOW DID YOU BECOME THE MOST "PATENTED" PERSON IN CHILE?

"I thought it was logical to protect something that had potential value, and my time in Canada also helped me. [In Canada], patenting was something normal, part of the value chain. And while we are still far from that reality, I believe the Universidad de Concepción has a notable impetus that should be maintained, because we are currently leaders in this regard."

INTELLECTUAL PROPERTY UNIT

Within the Universidad de Concepción, the organism charged with the patenting

process is the Intellectual Property Unit (www.udec.cl/upi; UPI, Spanish acronym), which is led by the lawyer Ximena Sepúlveda. Sepúlveda explains the importance of this step, stating, "Patents are a legal tool that promotes innovation because they give exclusive rights to use protected technologies, either by the inventor himself or through licensed third parties. From another perspective, the protection of intellectual property rights is very important because it expressly recognizes who the creator or inventor is, thus granting paternity rights over their work."

UPI can intervene in subjects related to patents at three moments: "Prior to starting a project, to know what has already been invented and to provide direction towards unexplored areas; in the intermediate stage, to see if your efforts are being directed towards something new; and when research is already concluded, to effectively protect the results of the investigation. It is important to know that protection is always possible through some intellectual property right (invention patent, copyright, a utility or design model, trademarks, etc.) and that the task is very easy for the researcher. Here we do all the work!"

UDEC INCENTIVES

The University of Concepción encourages its inventors and there is an institutional regulation for this purpose (Decree UDEC No. 2008-003). This incentive translates into initiatives such as the annual patenting competition to opt for the financing of this process, among others.

2016 UDEC PATENT FIGURES

29 national patent applications
19 international patent applications
15 national patents granted
8 international patents granted



Directorio del Parque Científico Tecnológico se constituyó oficialmente

En la primera sesión del Directorio del Parque Científico Tecnológico del Biobío se presentó formalmente a los once directores que representan al mundo académico, científico, empresarial y gubernamental y que tienen como principal misión colocar todos sus esfuerzos para que el proyecto se desarrolle según la planificación y estatutos.

Sentados: Sergio Lavanchy, Rector UdeC; Rodrigo Díaz, Intendente de la Región del Biobío; Juan Mardones, Director Ejecutivo del Comité Productivo y Desarrollo de la Región.

De pie: Claudio Zaror, académico UdeC; Enrique Dávila, economista; Javier Álvarez, Gerente de Pares y Álvarez; Rodrigo Ahumada, Jefe de División Protección Fitosanitaria Bioforest Arauco; Francisco Gatica, Vicerrector de Asuntos Económicos de la Universidad del Bío Bío; Sergio Castro, Vicerrector de la Universidad San Sebastián; Carlos González, Vicerrector de Investigación y Desarrollo; Mariano Campos, Gerente de Lotería; y Francisco Miguieles, Gerente General de Irade.

Directorate for the Science and Technology Park officially formalized

The first session of the Directorate for the Biobío Science and Technology Park was celebrated on December 2nd, 2016. This session also served as an opportunity to formally introduce the 11 directors that will represent the academic, scientific, business, and governmental spheres. The principal mission of this directorate is to ensure advancements according to project planning and statutes.

Seated: Sergio Lavanchy, UdeC Rector; Rodrigo Díaz, Biobío Region Intendent; Juan Mardones, Executive Director for the Committee on Regional Production and Development.

Standing: Claudio Zaror, UdeC academic; Enrique Dávila, economist; Javier Álvarez, Manager of Pares y Álvarez; Rodrigo Ahumada, Manager of the Division for Phytosanitary Protection at Bioforest Arauco; Francisco Gatica, Vice-Rector of Economic Affairs at the Universidad del Bío Bío; Sergio Castro, Vice-Rector at the Universidad San Sebastián; Carlos González, Vice-Rector of Research and Development; Mariano Campos, Manager of the Lottery; and Francisco Miguieles, General Manager of Irade.

Infografía: Transferencia Tecnológica

EL TRASPASO DE UNA IDEA AL MUNDO REAL

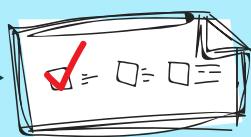
Transferencia tecnológica es una actividad que pretende transformar el conocimiento desarrollado en universidades y centros de investigación, en productos o servicios capaces de ofrecer beneficios a la sociedad. La Universidad de Concepción posee todo un ecosistema dispuesto a facilitar este proceso, donde los actores principales son la Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL); la Unidad de Propiedad Intelectual (UPI); y la plataforma de emprendimientos tecnológicos IncubaUdeC. A continuación te contamos cómo.

Por Oficina de Transferencia y Licenciamiento UdeC / monquezada@udec.cl / Ilustraciones: Rubén Sillard



Definición del Modelo de Transferencia:
Se decide el mejor modelo para transferir la tecnología.

A cargo: OTL otl@udec.cl



1



Investigación: Actividad que lleva a descubrimientos e invenciones.

A cargo: Investigador/investigadores

2



Reporte de Invención (disclosure): Es el paso que gatilla el proceso de transferencia de la tecnología, dado que permite que la OTL tome conocimiento de nuevos resultados de investigación. Consiste en la presentación del documento denominado Reporte de Invención (www.otl.udec.cl/investigadores) en la OTL. Es confidencial y sirve para evaluar aspectos de propiedad intelectual (PI) y potencial de mercado.

A cargo: OTL otl@udec.cl



3

Evaluación de PI y Mercado: La OTL evalúa, con la participación del inventor, la descripción de la invención y analiza el mercado y tecnologías competidoras para determinar su potencial de comercialización. Paralelamente, la Unidad de Propiedad Intelectual (UPI) lleva a cabo búsquedas de patentes y evalúa alternativas para su protección.

A cargo: OTL otl@udec.cl y UPI upi@udec.cl



4

Protección: Se protege una invención para fomentar el interés de terceros en su comercialización. Puede ser vía patente de invención (lo más común), derechos de autor, registro de variedades vegetales, secreto industrial y marcas comerciales. La UPI, está a cargo de este proceso.

A cargo: UPI upi@udec.cl

5.1

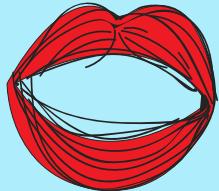
Licenciamiento a empresas ya establecidas. OTL guía el proceso, con activa participación de investigador como contraparte técnica.

5.2 Creación de una Empresa de Base Tecnológica (EBT). IncubaUdeC asesora en la creación de la EBT y búsqueda de financiamiento, y OTL interviene en la formalización del licenciamiento de la tecnología que la EBT desea explotar.

5.3

Implementación, en la UdeC, de un nuevo servicio basado en la tecnología. OTL puede dar apoyo en la promoción e inclusión en la oferta de servicios basados en resultados de I+D de la UdeC.

⑥



Promoción: La OTL genera instancias para hacer difusión de los resultados de I+D y tecnologías desarrolladas, e identificará a potenciales empresas licenciatarias que cuenten con las capacidades para llevar la tecnología al mercado en los casos en que se opte por ese modelo.

A cargo: OTL otl@udec.cl e Investigador

⑦



Negociación: OTL negocia con el/los potenciales licenciatarios, identificando los intereses de cada parte y definiendo planes e hitos relevantes que permitirán colocar un nuevo producto y/o servicio en el mercado basado en la tecnología.

A cargo: OTL otl@udec.cl

⑧



Licenciamiento: Se formaliza mediante un contrato que la UdeC suscribe con un tercero (empresa ya establecida o una EBT), al cual se le entregan los derechos para explotar una tecnología de propiedad de la UdeC.

A cargo: OTL otl@udec.cl

⑨



Comercialización de nuevos productos y/o servicios: La empresa licenciataria trabaja para desarrollar y colocar en el mercado el nuevo producto y/o servicio. OTL mantiene estrecha comunicación con la empresa en esta etapa para verificarlo.

A cargo: Empresa

⑩



Seguimiento: La OTL hace seguimiento a los contratos de licencia para velar por su cumplimiento y distribuir los beneficios que de ellos deriven con los inventores y reparticiones universitarias, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Propiedad Intelectual (www.udec.cl/upi/ o www.otludec.cl/investigadores).

A cargo: OTL otl@udec.cl

INFOGRAPHY: Technology Transfer

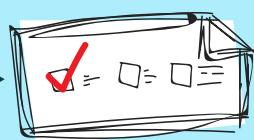
FROM AN IDEA TO THE REAL WORLD

Technology transfer is an activity that seeks to transform the knowledge developed in universities and research centers, in products or services that can benefit society. The Universidad de Concepción provides an entire ecosystem to support this process, where the main actors are the Office of Transfer and Licensing (OTL); The Intellectual Property Unit (UPI); And the IncubaUdeC technological entrepreneurship platform. Here's how they do it.

By UdeC Office of Transference and Licensing / monquezada@udec.cl / Illustrations: Rubén Sillard



Definition of the Transfer Model: The best model to transfer the technology is decided.



Licensing to Existing Businesses. OTL guides the process, with active participation by the researcher as technical specialist.

Creation of a Technology-Based Business (EBT). IncubaUdeC advises on the creation of the EBT and searches for financing, while the OTL intervenes to formalize the licensing of the technology that will be developed.

Implementation, at the UdeC, of a new service based on technology. OTL can support the promotion and inclusion in the offer of services based on results of R & D of the UdeC.

Head: OTL otl@udec.cl



Research: An activity that leads to discoveries and inventions.

Head: Researcher / researchers



Invention Disclosure: It is the step that triggers the technology transfer process, as it allows the OTL to become familiar with new research results. It consists in presenting the OTL with an Invention Report (www.otludec.cl/investigadores). It is confidential and serves as a vehicle for evaluating aspects related to intellectual property (IP) and market potential.

Head: OTL otl@udec.cl



IP and Market Evaluation: The OTL, together with the inventor, evaluates the description of the invention and analyzes competing technologies to determine its marketing potential. In parallel, the Intellectual Property Unit (UPI) searches for patents and evaluates alternatives for its protection.

Head: OTL otl@udec.cl and UPI upi@udec.cl



Protection: An invention is protected to promote the interest of third parties in its commercialization. It can be via patent of invention (most common), copyright, registration of plant varieties, industrial secret and trademarks.

Head: UPI upi@udec.cl



5.1

5.2

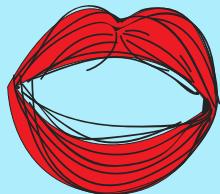
5.3

3

4



⑥



Promotion: The OTL will create instances for sharing R&D results and developed technologies, and will identify potential licensing companies that have the capabilities to bring the technology to the market in cases where this model is chosen.
Head: OTL otl@udec.cl and Researcher

⑦



Negotiation: OTL negotiates with the potential licensee(s), identifying the interests of each party and defining relevant plans and milestones for getting the technology-based product and/or service to market.
Head: OTL otl@udec.cl

⑧



Licensing: It is formalized via a contract that UdeC underwrites with the third party (i.e. established business or new technology-based business). This document grants rights to exploit a technology held by UdeC.

Head: OTL otl@udec.cl

⑨



Commercialization of new products and / or services: The licensee builds the product and/or service and places it on the market. OTL maintains close communication with the company at this stage to verify it.
Head: Company

⑩



Follow-up: The OTL follows-up with licensing contracts to ensure compliance, in addition to distributing any resulting economic earnings to the inventors and university divisions, per that established in the IP Regulations (www.udec.cl/upi/ or www.otludec.cl/investigadores).
Head: OTL otl@udec.cl



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.udec.cl/upi>
www.incubaudec.cl

Vicerrector Bernabé Rivas recibió Premio al Mérito Universidad Andrés Bello

El premio al mérito UNAB, otorgado por esta casa de estudios desde 2002, tiene como objetivo reconocer públicamente la trayectoria y logros de personas que han contribuido al desarrollo del país. En esta ocasión, el Vicerrector de la Universidad de Concepción, Dr. Bernabé Rivas, fue destacado con el reconocimiento en la mención Ciencias.

Vice-Rector Bernabé Rivas receives Universidad Andrés Bello Merit Award

The UNAB Merit Award, granted since 2002, publically recognizes the track record and achievements of individuals that have contributed to the development of Chile. In this occasion, Dr. Bernabé Rivas, Vice-Rector for the Universidad de Concepción, was recognized in the Sciences.



UdeC aporta al desarrollo de astronomía sub-milimétrica en Chile

El pasado 9 de marzo se firmó un convenio entre la Universidad de Concepción (UdeC), el Instituto Tecnológico de California (Caltech) y la Universidad Normal de Shanghai de China (ShNU), que establece la colaboración para evaluar el traslado a Chile de un radiotelescopio de ondas submilimétricas, actualmente ubicado en Hawaii. Este radiotelescopio permitirá estudiar el polvo espacial, cómo se generan las estrellas y el universo temprano, entre otros. Además, ALMA ha aceptado preliminarmente recibir este proyecto en su sitio a 5.000 msnm, en el altiplano Chileno, el mejor sitio para esta ciencia en el mundo.

UdeC contributes to the development of sub-millimeter astronomy in Chile

On March 9, an agreement was signed between the University of Concepción (UdeC), the California Institute of Technology (Caltech) and the Shanghai Normal University of China (ShNU), which establishes the collaboration to evaluate the feasibility of updating and transferring to Chile a sub-millimeter wave radio telescope currently located in Hawaii. This radio telescope will allow to study the dust in space, how the stars are formed and the early universe, among others. In addition, ALMA has preliminary granted access for this project to their site at 5.000 masl, in Chilean Altiplano, the best site in the world for this science.





Papel algal bioactivo

FRUTA FRESCA HASTA EL FIN DEL MUNDO

Investigadores del Centro de Biotecnología UdeC crearon un papel único a base de algas y celulosa, con propiedades antibacterianas y antifúngicas para proteger la fruta de exportación. La innovadora iniciativa, hasta ahora única en el mundo, busca agregar valor a un recurso natural de la región.

Por Fernando Mejías B. / femejias@udec.cl / fotografías CB-UdeC

.....
Bioactive paper from algae

FRESH FRUIT TO THE CONFINES OF THE WORLD

Researchers from the UdeC Center for Biotechnology created a unique paper from algae and cellulose. This paper has antibacterial and antifungal properties that can protect exported fruit. The only of its kind in the world, this innovative initiative aims to give added value to the natural resources of the region.

By Fernando Mejías B. / femejias@udec.cl / Photographs: CB-UdeC



Macroalgas de la caleta Cocholgüe, Región del Biobío. / Macroalgae of the Cove Cocholgüe, Region of the Biobío

Pardo, jaspeado y con pequeñas marcas verdes circulares en todo el trozo que manipula. El pedazo redondo y sin olor de veinte centímetros de diámetro, es de una textura similar a un papel de mantequilla, parecido al usado en la cocina y en las tareas de artes plásticas. Es fácil distinguirlo del papel blanco de oficina por su particular color, pero no es cualquier papel, está hecho de algas y celulosa de la costa y plantaciones del Biobío, con propiedades antibacterianas y que además protege del ataque de hongos: un desarrollo tecnológico único en el mundo.

Cuando el Dr. Cristian Agurto, principal investigador del área de biotecnología de algas del Centro de Biotecnología UdeC muestra el producto de varios años de investigación y desarrollo lo hace con orgullo; es la primera experiencia exitosa de una alternativa viable para proteger la fruta de exportación nacional.

Las pérdidas por concepto de pudrición no son menores. En la temporada 2012-2013, Chile exportó 2.706.256 toneladas de fruta correspondiente a \$4.411

millones de dólares. De este volumen, entre un 3 a 5%, equivalentes a \$136 a 232 millones de dólares respectivamente, se deterioró producto de la oxidación y posterior ataque de hongos y bacterias post-cosecha. La búsqueda de un producto biodegradable, sustentable, y que efectivamente frene la pudrición de la fruta es un tema sensible para la industria, y no sólo la frutícola.

Después de varios años de investigación, un proyecto FONDEF-CONICYT, y experimentos en laboratorio recreando las mismas condiciones en que una fruta viajaría hasta el lugar más lejano de exportación, los resultados son prometedores; una tasa de reducción de fruta podrida de entre 55 y 70%, suficiente para llamar la atención de varias empresas que trabajan codo a codo con el Grupo Interdisciplinario en Biotecnología Marina del CB-UdeC que lidera Agurto.

ALGAS Y CELULOSA

Chile produce anualmente cerca de 5 millones de toneladas de pulpa de celulosa

y entre 450 y 500 mil toneladas de papel al año, de los que se recupera cerca de 1 millón de toneladas. Con este material reciclado, se producen 320 mil toneladas anuales de papeles de embalaje, lo que permite la elaboración de nuevos papeles tissue, cartulinas, papeles de impresión, escritura y papeles de envolver (fruta entre otros productos).

Esta gran cantidad de papel de desecho a nivel nacional, crea una necesidad ambiental y una oportunidad para la innovación y búsqueda de alternativas para su reutilización. Bajo este escenario, las macroalgas constituyen una nueva fuente de materia prima para la obtención de pulpa y elaboración de papel, sustentada en la capacidad de distintas especies de algas de formar una pulpa de características físico-mecánicas similares a las que se obtiene en la pulpa reciclada, permitiendo la mezcla de ambas, utilizando la tecnología existente en la industria papelera.

¿CÓMO NACIÓ LA IDEA DE CREAR PAPELES BIOACTIVOS EN BASE A ALGAS?

Sacamos dos experiencias. Primero, que ya había papeles de algas, que hasta ahora tenían fines decorativos y otras aplicaciones, principalmente en Asia. Por otro lado, en Finlandia, India y EE.UU. existían papeles bioactivos, pero no a base de algas, a veces con compuestos químicos naturales o sintéticos incorporados, para usos médicos por ejemplo. Así decidimos combinar ambas características. Según nuestro análisis de estado del arte, no hay otro proyecto similar en el mundo con papeles bioactivos de algas y tampoco para proteger fruta de exportación.

¿EN QUÉ ETAPA ESTÁ EL PROYECTO ACTUALMENTE?

Antes de llegar al mercado necesitamos escalar este producto y estimar los costos de la producción del papel. También, ver si estos resultados prometedores que los hicimos con una fruta en particular, pueden lograrse en otras frutas. Con todo esto, estimamos en que dos años podríamos tener este producto en el mercado, en uso para fruta de exportación chilena. Estamos en coordinación con todas las empresas de la cadena, una empresa de materia prima, una empresa extractiva, una papelera, y una usuaria final del producto. Sin duda la más interesada es ésta, que podría reducir significativamente las pérdidas por concepto de pudrición de fruta de exportación. Tenemos entre un 50 y 70% de reducción de pérdidas, lo que en términos de dinero es bastan-

te, pero nos gusta pensar que en toda la cadena el aporte de este proyecto es significativo: desde darle mayor valor a las algas, pasando por reutilizar la pulpa del papel, hasta el objetivo final que es reducir las pérdidas de la industria frutícola.

**"Desarrollo de papeles bioactivos en base a mezclas de pulpa de algas y fibras secundarias" (D11I-1226) fue financiado por CONICYT a través de su programa FONDEF, ejecutado en el Centro de Biotecnología UdeC en colaboración con el Laboratorio de Productos Forestales (Dept. De Ingeniería Química UdeC), junto a las empresas asociadas Indugras S.A., Innocon S.A. y Terra Natur S.A. de la Región del Biobío.

Mayor información en:
www.centrobiotecnologia.cl



Muestra de papeles bioactivos con propiedades antifúngicas y antibacterianas para exportación de fruta. / Sample of bioactive papers with antifungal and antibacterial properties for export of fruit

"TENEMOS ENTRE UN 50 Y 70% DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN FRUTA".
Dr. Cristián Agurto.

The paper is brown, marbled, and covered with little green spots. It is an odorless, round piece measuring 20 cm in diameter, and its texture is similar to parchment paper used in cooking and crafts. This paper is easy to distinguish from white office paper because of its peculiar color, but it is unlike any other paper. Made from algae and cellulose collected from the farms and coastline of the Biobío Region, this paper has antibacterial and antifungal properties that make it a unique technology in the world.

Dr. Cristian Agurto, principal investigator in the area of algae biotechnologies at the UdeC Center for Biotechnology, spent years researching and developing this bioactive paper, which he can now share with pride. This is the first successful and viable alternative for protecting nationally grown fruit during export.

Losses due to rotting are notable. During the 2012-2013 season, Chile exported 2,706,256 tons of fruit worth nearly \$4.5 billion dollars. Of this volume, between 3 and 5%, i.e. \$136 to 232 million dollars, rotted due to post-harvest oxidation and subsequent fungal and bacterial attacks. The search for a sustainable biodegradable product that can effectively stop fruit from rotting is a sensible aim for the entire agricultural industry, not only the fruit sector.

The many years of research, a FONDEF-CONICYT project, and laboratory experiments recreating extended shipping conditions have resulted in promising findings. The developed bioactive paper can reduce fruit rotting by between 55 and 70%, rates high enough to catch the attention of various businesses working alongside the Interdisciplinary Group in Marine Biotechnology of the UdeC Center for Biotechnology, a group led by Dr. Agurto.

ALGAE AND CELLULOSE

Chile annually produces close to 5 million tons of cellulose pulp and between 450 and 500 thousand tons of paper, of which, close to 1 million tons are recovered. This recycled material is used to annually produce 320 tons of packaging papers, including tissue paper, cardboard, printing and writing paper, and wrapping paper for fruits and other products.

This large quantity of paper waste on a national scale creates an environmental necessity and opportunity for innovation through reuse. Within the production process, macroalgae are a recent source for the raw material needed to obtain pulp and make paper. This use is based on the ability of distinct algae species to form a pulp with physico-mechanical properties similar to those of recycled pulp. Therefore, both pulp types can be mixed using existing technology in the paper industry.

HOW DID THE IDEA TO MAKE BIOACTIVE PAPERS FROM ALGAE ORIGINATE?

We based our idea on two things. First, algae papers already existed, but, until now, these only had decorative ends or were used for other applications, primarily in Asia. Second, bioactive papers existed in Finland, India, and the USA, but these were not based on algae. [In some cases] they contain natural or synthetic compounds used, for example, in the medical field. So, we decided to combine both characteristics. According to our state-of-the-art analyses, there is no project in the world with algae-based bioactive papers, nor for protecting exported fruit with bioactive papers.

WHAT IS THE CURRENT STAGE OF THE PROJECT?

Before market launch, we need to scale this product and estimate paper production costs. We also need to verify if the promising results we obtained in one particular fruit apply for other fruits. Considering this, we estimate that within two years our product will be on the market for use with Chilean fruit exports. We are coordinating with all of the businesses involved in the process, including those dealing with raw resources, extraction, and paper production, as well as with the end users of the product. Without doubt, the end users are the most interested since our product could significantly reduce losses related to fruit rotting during export. We have recorded between 50 and 70% reductions in losses, which in terms of money is a lot. However, we like to think that the entire support chain is significantly affected: from giving greater value to algae, to the reuse of paper pulp, and, finally, to reducing losses for the fruit industry.

* This project, titled "Development of bioactive papers from algae pulp and secondary fiber mixtures" ("Desarrollo de papeles bioactivos en base a mezclas de pulpa de algas y fibras secundarias"; Project No. D11I-1226), was financed by CONICYT through the FONDEF program. Project work is being carried out at the UdeC center for Biotechnology in collaboration with the Forestry Products Laboratory (Dept. of Chemical Engineering, UdeC) and with the support of associated businesses in the BioBío Region, including Indugras S.A., Innocon S.A., and Terra Natur S.A.

More information at:
www.centrobiotecnologia.cl



Yeso sintético como fertilizante

UN AMIGO DEL SUELO

Utilizar yeso agrícola como fertilizante no es una técnica tan difundida en Chile. Sin embargo sus potencialidades en la agricultura son múltiples y así lo ha estudiado el académico UdeC Marco Sandoval, quien a partir del yeso sintético de la Central Termoeléctrica Guacolda, ha dado nueva vida y oportunidades a la agricultura local.

Por Francisca Olave C. / franciscaolave@udec.cl
/ fotografías: Francisca Olave y gentileza equipo "Mi suelo es tu suelo"

.....
Synthetic gypsum as a fertilizer

A FRIEND FOR SOIL

Using agricultural gypsum as a fertilizer is a widely unknown technique in Chile. However, it has multiple potential agricultural uses. These uses have been studied by UdeC academic Marco Sandoval, who has given new life and opportunities to local agriculture through the use of synthetic gypsum obtained from the Guacolda Thermoelectric Plant.

By Francisca Olave C. / franciscaolave@udec.cl / Photographs:
Francisca Olave and, kindly, the "My Soil is Your Soil" team



El yeso agrícola mejora el suelo al ser fuente de calcio y azufre / Agricultural gypsum improves the soil by being a source of calcium and sulfur

"LOS ACADÉMICOS DE LA UDEC HAN DEMOSTRADO QUE EL USO DE ESTE ELEMENTO Y EL MANEJO DEL SUELO QUE HAY QUE REALIZAR ANTES DE SU USO, AUMENTA DE MANERA CONSIDERABLE LA PRODUCTIVIDAD DE ÉSTOS Y PERMITE QUE EXISTA UNA MAYOR DIVERSIFICACIÓN EN LA EXPLOTACIÓN",
Carlos Guerrero, director del SAG de la Provincia del Huasco.

"Mi Suelo es tu Suelo" es el nombre del programa de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) creado por la empresa Guacolda Energía S.A. y ejecutado por la Universidad de Concepción, del cual es director el Dr. Marco Sandoval, académico de la Facultad de Agronomía de la UdeC.

Este programa tiene como objetivo dar soluciones y brindar apoyo a los problemas agrícolas productivos presentes en los suelos de esa región, gracias al uso como abono del yeso sintético producido por la empresa. "La idea nació hace algún tiempo mientras estudiábamos el potencial uso agrícola del yeso sintético del proceso de desulfuración (FGD) de la Central Termoeléctrica Guacolda, en la ciudad de Huasco, Región de Atacama, Chile, durante los años 2010 al 2012", explicó el investigador.

La principal conclusión de esta etapa estableció que el yeso sintético presenta características físicas y químicas equivalentes al yeso mineral, y puede ser usado como enmienda de azufre y calcio en suelos deficientes.

Posteriormente se continuó con una etapa de diagnóstico de los productores agrícolas del sector Huasco Bajo, realizado durante el año 2013. "En esta instancia se comprobó la existencia de suelos salinos y salinos-sódicos en la zona de estudio, y se constató que el agua de riego presenta contenidos de sales importantes; también se detectaron graves problemas de drenaje, abandono de huertos de olivos por bajos rendimientos, con un pronóstico que indica la desaparición de esta actividad en el corto plazo, por lo que estaba en riesgo el futuro agrícola de esta comunidad", expresó el académico.

YESO AGRÍCOLA COMO FERTILIZANTE

Si bien es cierto que el yeso agrícola ha sido utilizado como fertilizante desde mediados del siglo XVIII, en Chile este recurso no es altamente demandado, pese a la significativa mejora que puede provocar en suelos degradados y principalmente en suelos arenos arcillosos, por el aporte de azufre y calcio a la nutrición vegetal.

El director del SAG de la Provincia del Huasco, Carlos Guerrero, destacó la importancia del proyecto que realizan académicos de la UdeC: "Teniendo en cuenta que este es un tema que ha estado latente entre los agricultores del área y entre los profesionales de los servicios involucrados en los temas relacionados con

los suelos agrícolas y su productividad, la principal importancia que ha tenido la presencia de los académicos de la UdeC es que han demostrado en terreno que el uso de este elemento y el manejo del suelo que hay que realizar antes de su uso, como la limpieza y mantención de la red de drenes, aumenta de manera considerable la productividad de éstos y permite que exista una mayor diversificación en la explotación, pudiendo orientarse a otros cultivos de mayor rentabilidad que los actuales y con retornos más frecuentes. Es decir que los agricultores no sólo se dediquen a la olivicultura, sino que también se abre la oportunidad de producir forrajeras, cereales y hortalizas".

El equipo de trabajo del Programa "Mi suelo es tu suelo" está constituido por

tres ingenieros agrónomos: Alfredo Joerges, Alejandro Solís, y Marcela Leal, además de seis personas que efectúan sus labores en terreno permanente (operador de maquinaria, obreros especializados y técnicos agrícolas).

En este sentido, y según lo manifestado por los expertos en torno a esta temática, lo primordial para que sea un proyecto exitoso es tener real conocimiento técnico respecto del suelo para identificar sus problemas, pero además, que el equipo de trabajo tenga contacto directo y continuo entre profesionales con experiencia y agricultores, técnicos locales y comunidad en general.

Más información contactar a:
masandov@udec.cl

BENEFICIOS

- El yeso agrícola es de los pocos fertilizantes que cumple un doble rol, como abono al aportar azufre y calcio, y enmienda al corregir propiedades físicas y químicas del suelo.
- El azufre, considerado en algún momento de menor importancia, ahora se considera junto al nitrógeno, fósforo y potasio como elementos esenciales en cualquier programa de nutrición vegetal.
- Mejora la estructura del suelo, recupera suelos salinos y sódicos, previene formación de sellos superficiales del suelo.
- El yeso agrícola mejora la calidad de agua de riego e infiltración en el suelo.
- Mejora la estabilidad de la materia orgánica, disminuye la erosión eólica e hídrica del suelo.
- Fortalece la calidad de la fruta cosechada.
- Ayuda a la lixiviación del exceso de sodio en los suelos.
- Colabora en el desplazamiento de sales que contengan el ión sodio.
- Ayuda en el mejoramiento la respuesta de otros fertilizantes.
- Disminuye la pérdida de nitrógeno y favorece la retención de agua en el suelo.

EL YESO SINTÉTICO PRESENTA CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS EQUIVALENTES AL YESO MINERAL, Y PUEDE SER USADO COMO ENMIENDA DE AZUFRE Y CALCIO EN SUELOS DEFICIENTES.

The "My Soil is Your Soil" is a corporate social responsibility program created by Guacolda Energía S.A., an AES Gener subsidiary, and executed by the Universidad de Concepción. The program director is Dr. Marco Sandoval, an instructor within the Faculty of Agronomy at UdeC.

The objective of this program is to provide solutions and support for the problems affecting farmland soils in the region. This includes the use of company-produced synthetic gypsum as a fertilizer. "This idea arose some time ago, between 2010 and 2012, when we were studying the potential agricultural uses of synthetic gypsum produced through desulfurization processes at the Guacolda Thermoelectric Plant in the city of Huasco, in the Atacama Region of Chile," explains Dr. Sandoval. The primary conclusion from this stage was that synthetic gypsum has physical and chemical characteristics equivalent to mineral gypsum. Therefore, this product can be used to amend soil deficiencies of sulfur and calcium.

Following these initial findings, diagnostic work was done in 2013 for farmlands located in the Lower Huasco sector. "We confirmed that soils in the study zone were saline and saline-sodic, and we also found that irrigation water contained notable salt contents. Additionally issues included significant drainage problems and the abandonment of olive orchards due to poor performance. We predict that this practice could disappear in the short-term, putting the agricultural future of this community at risk," states Dr. Sandoval.

AGRICULTURAL GYPSUM AS A FERTILIZER

While agricultural gypsum has been used as a fertilizer since the mid-18th century,

there is not a high demand for this resource in Chile. This is despite the significant improvements that gypsum-provided sulfur and calcium can have for plant nutrition in degraded and, especially, sandy-clay soils. The Agricultural and Livestock Service (SAG, Spanish acronym) director for the Huasco Province, Carlos Guerrero, highlights the importance of the project being carried out by UdeC researchers, stating, "We know that this subject has been in a latent state among local farmers and professionals involved in services related to agricultural soils and their productivity. The most important achievements of the UdeC researchers have been providing field evidence for the use of this element and documenting the soil management needed before use, such as the cleaning and maintenance of drainage networks. [The use of agricultural gypsum] considerably increases the soil productivity, thereby opening avenues for expanded agricultural diversity, such as with more profitable crops that provide greater and more frequent returns. In other words, farmers [do not need to be] dedicated only to olive orchards, but now also have the opportunity to produce forage crops, cereals, and vegetables."

The "My Soil is Your Soil" program team includes three agricultural engineers: Alfredo Joerges, Alejandro Solís, and Marcela Leal. Additionally, six team members permanently work in the field (e.g. machine operators, specialized workmen, and agricultural technicians).

According to subject experts, the success of this project depends on having real technical knowledge for identifying problems in soils. Furthermore, it is crucial that the team have direct and sustained contact with experienced professionals and farmers, local technicians, and the general community.

"THE UDEC RESEARCHERS HAVE DEMONSTRATED THAT THE USE OF THIS ELEMENT AND PRIOR SOIL MANAGEMENT CONSIDERABLY INCREASE SOIL PRODUCTIVITY, THEREBY OPENING NEW AVENUES FOR DIVERSIFIED CROPS,"

Carlos Guerrero, SAG Director for the Huasco Province.

For more information, contact:
masandov@udec.cl



BENEFITS

- Agricultural gypsum is one of the few dual-purpose fertilizers, acting as a source of sulfur and calcium while also amending the physical and chemical properties of soils.
- Sulfur, once thought to be of minor importance, is now considered on par with nitrogen, phosphorous, and potassium as an essential element for plant nutrition.
- Improves soil structure, recovers saline and sodic soils, and prevents superficial soil sealing.
- Agricultural gypsum improves the quality and soil infiltration of irrigation water.

- Forwards the stability of organic materials and decreases the wind and water erosion of soils.
- Strengthens the quality of harvested fruits.
- Aids in the leaching of excess sodium in the soil.
- Collaborates in displacing salts containing sodium ions.
- Helps improve responses to other fertilizers.
- Decreases nitrogen loss and favors water retention in the soil.

SYNTHETIC GYPSUM HAS PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS EQUIVALENT TO MINERAL GYPSUM. THEREFORE, THIS PRODUCT CAN BE USED TO AMEND SOIL DEFICIENCIES OF SULFUR AND CALCIUM.

¿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.

OBESIDAD

EXPERTO: Rafael Zapata, Escuela de Educación, Campus Los Ángeles

¿Qué es?

La obesidad es reconocida como una enfermedad y los problemas asociados a esta patología son comunes, amplios y potencialmente graves.

¿Por qué tuvo repercusión mediática?

El año 2016, se presentaron los resultados del SIMCE de Educación Física y Salud escolar de nuestro país, dando como resultado que el 45% de los escolares evaluados presenta exceso de peso y se evidencian diferencias según el nivel socioeconómico. Además, recientemente, la prestigiosa revista científica *British Journal of Sports Medicine*, publicó los resultados de un estudio donde se evaluó componentes de la condición física en niños de 50 países, entre ellos Chile. Los resultados son desalentadores para nuestro país, ya que niños y niñas chilenas se encuentran en el puesto 39. Es importante insistir en que la condición física está relacionada con el actual y futuro perfil cardiovascular, incrementando el riesgo de enfermedades asociadas a esto. Uno de los resultados más interesantes del estudio, es que la condición física se asocia fuertemente con el coeficiente de Gini, sugiriendo un efecto negativo de la desigualdad en la condición física de nuestros niños. Esto nos demuestra la importancia de avanzar en la disminución de la desigualdad

en Chile, pues afecta de manera integral y multidimensional a nuestros ciudadanos.

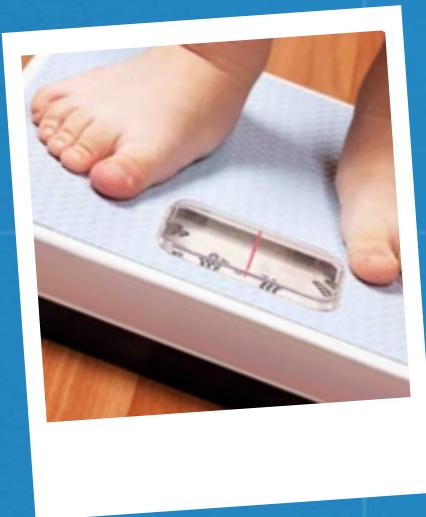
¿Qué se puede hacer al respecto?

Es importante dotar a los centros educativos y de salud públicos con más recursos, tanto técnicos como humanos, para realizar una correcta labor en beneficio tanto del sistema sanitario como de las personas. Al respecto, existe evidencia de que la atención primaria es una de las armas más efectivas para combatir la obesidad desde la prevención. Se requiere que el Estado provea un acceso equitativo a una educación física de calidad y una educación basada en el autocuidado, donde el acceso sea para todos y no sólo para quienes pueden pagar. Asimismo, el financiamiento de proyectos de investigación ligados a los beneficios del ejercicio y la nutrición en la salud humana, debiese ser una de las prioridades de nuestras autoridades, creando políticas públicas basadas en la evidencia científica disponible en nuestro país.

Correo electrónico:
rafaelzapata@udec.cl

Mayor información: *"Efectos del sedentarismo y obesidad en el desarrollo psicomotor en niños y niñas: Una revisión de la actualidad latinoamericana"*.

<https://goo.gl/aPgSPn>



OBESITY

EXPERT: Rafael Zapata, School of Education,
Los Ángeles Campus

What is it?

Obesity is recognized as a disease, and the problems associated with this pathology are common, widespread, and potentially major.

Why is this a subject of debate?

In 2016, SIMCE Physical Education and Health results were published for schools within Chile. Of the evaluated schoolchildren, 45% were overweight, and differences were found by socioeconomic status. Furthermore, the prestigious British Journal of Sports Medicine recently published the results of a study that evaluated components of physical fitness in children from 50 countries, including Chile. The results were discouraging; Chilean boys and girls placed 39th. It is important to stress that physical fitness is related to current and future cardiovascular health, with poor fitness increasing the risk for associated diseases. One of the most interesting results of the study was that physical fitness is strongly associated with the Gini coefficient, suggesting a negative effect of inequality of the physical health of Chilean children. This reveals the importance of decreasing inequality in Chile as it transversally affects various dimensions of our citizens.

What can be done?

It is important to provide more technical and human resources to educational institutions and public health centers, thereby enabling them to properly contribute to the health system and individuals. Related to this, evidence supports that primary health care is one of the most effective preventative weapons against obesity. The government should provide equal access to quality physical and self-care education, with admission for everyone and not just those that can pay. Likewise, projects associated with the health benefits of exercise and a balanced diet should be priorities for public funding, with public policies based on scientific evidence available in our country.

Email: rafaelzapata@udec.cl

More information: "Efectos del sedentarismo y obesidad en el desarrollo psicomotor en niños y niñas: Una revisión de la actualidad latinoamericana". <https://goo.gl/aPgSPn>



ANTIBIÓTICOS

EXPERTO: Dr. Gerardo González Rocha,
Departamento de Microbiología

¿Qué son?

Son compuestos químicos que inhiben el crecimiento de cualquier forma de vida. Su origen es natural pero con el tiempo hemos desarrollado antibióticos sintéticos que son basados en sustancias naturales. Comúnmente se cree que son para controlar únicamente bacterias pero lo cierto es que hay de distintos tipos, dependiendo sobre qué microorganismos actúan: antibacterianos, antivirales, antifúngicos o antimicóticos, y antiparasitarios.

¿Por qué ha tenido repercusión el tema?

Recientemente se conoció un caso de una mujer en EEUU que falleció porque desarrolló una infección causada por una bacteria que era resistente a todos los antibióticos disponibles (más de 25). La resistencia a este tipo de medicamentos es un tema que cada cierto tiempo vuelve a la palestra y es importante que las personas podamos comprender a qué se refiere. Las bacterias van mutando, cambiando, y lo que hace el antibiótico es seleccionar de toda la población de bacterias, las que cambiaron y pueden resistir la acción del antibiótico. El genoma de las bacterias es muy flexible y puede variar muy rápidamente. Estos cambios pueden generar células bacterianas resistentes. Cada vez que usamos antibiótico, existe el riesgo de que estemos seleccionando una bacteria que sea resistente. Las que son susceptibles mueren por acción del antibiótico y entonces se favorece que las que son resistentes se reproduzcan y mantengan la infección.

¿Qué podemos hacer al respecto?

El estudio de la resistencia bacteriana a los antibióticos debe ser priorizado, pues

las proyecciones que hacen organismos internacionales son catastróficas: para el año 2050 podrían morir 10 millones de personas al año como consecuencia de infecciones causadas por bacterias resistentes, una cifra superior a las muertes causadas por cáncer. A nivel personal, lo principal es no tomar antibióticos sin prescripción médica. Hacerlo es como jugar con una pistola cargada. Por otro lado, cuando el médico lo prescribe, es muy importante seguir sus instrucciones al pie de la letra, es decir, seguir el tratamiento completo, no dejarlo a medias ni excederse en su consumo, y hacerlo a las horas indicadas, porque de esto depende su efectividad y el no seleccionar bacterias resistentes. También es importante señalar, aunque esto ya no depende tanto de nosotros pero sí podemos estar atentos, que es importante que en actividades productivas como la acuicultura, ganadería y agricultura, los agentes antibacterianos se utilicen racionalmente, ojalá el mínimo y que éstos no estén relacionados con la medicina humana, sino especialmente formulados para cada industria específica.

Correo electrónico: ggonzal@udec.cl

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



ANTIBIOTICS

EXPERT: Dr. Gerardo González Rocha,
Department of Microbiology

What are they?

Antibiotics are chemical compounds that inhibit the growth of any form of life. While natural in origin, humans have developed synthetic antibiotics based on natural substances. It is commonly believed that antibiotics only control bacteria, but there are different types of antibiotics used against a variety of microorganisms: antibacterial, antivirals, antifungals, and antiparasitics.

Why are they a subject of debate?

There was a recent case in the USA of a woman who died from an infection caused by a bacterium resistant to all available types of antibiotics (more than 25). Antibiotic resistance is a subject of growing importance, and it is crucial that we fully understand this phenomenon. Bacteria mutate and change, and antibiotic use results

in the selection of bacteria that have changed to resist antibiotic effects. The bacterial genome is very flexible and can change very quickly. These changes can result in resistant bacterial cells. Every time we use an antibiotic, there is the risk that we are participating in the selection of resistant bacteria. Those bacteria that are susceptible die as a result of the antibiotic, meaning that resistant bacterial reproduction and continued infection are favored.

What can be done?

Research on antibiotic resistance in bacteria should be prioritized, particularly since the projections of international organisms are catastrophic: in the year 2050, 10 million people per year could die as a consequence of infections caused by resistant bacteria. This figure would surpass the number of deaths caused by cancer. On a personal level, it is important to not take antibiotics without a doctor's prescription. To do so is to play with a loaded gun. Furthermore, when prescribed antibiotics, it is very important to follow the instructions down to the letter. In other words, the entire treatment should be completed; do not stop halfway or consume more than prescribed, and take the antibiotics at the prescribed hours as this can affect effectiveness and prevent the selection of resistant bacteria. It is also important to mention that social pressure should be exerted for the rational use of antibacterials in the agricultural and farming sectors. Use should ideally be kept to a minimum, and the products applied should not be for human health, but rather specifically formulated for each industry.

Email: ggonzal@udec.cl
Website: <http://csbiol.udec.cl/>



INFLUENZA AVIAR

EXPERTO:

Dr. Sergio Donoso Erch, Departamento de Patología y Medicina Preventiva

¿Qué es?

La influenza aviar, también denominada como peste aviar, plaga aviar o plaga del pollo es una enfermedad de etiología viral, altamente infecciosa y zoonótica, que afecta a las aves de producción intensiva –industrial-, de crianza de traspaso, como también silvestres y de compañía. Las cepas de virus de influenza aviar se han clasificado en dos grandes grupos, según el tipo de enfermedad que produce en las aves: virus influenza aviar de baja patogenicidad, causante de un cuadro leve, el

cual incluso puede pasar desapercibido; y virus influenza aviar de alta patogenicidad, causante de un cuadro severo, con alta mortalidad.

¿Por qué ha tenido repercusión el tema?

En Chile se han presentado dos brotes, uno en el año 2002, con pérdidas aproximadas sólo en exportaciones de carne de pollo, de pavo y en genética de 23 millones de dólares. El último brote, a principios del año 2017, ha abarcado a dos sectores de producción intensiva, sacrificándose cerca de 385.000 pavos, no pudiéndose aún determinar la vía de ingreso del virus, existiendo la sospecha de que la transmisión se produjo a través de

gaviotas.

¿Qué podemos hacer al respecto?

La característica de ser una enfermedad zoonótica y las noticias de muerte de personas por influenza aviar en países asiáticos, ha generado preocupación en la población. Sin embargo, el riesgo de que se presenten casos humanos en nuestro país es bajo, debido a las medidas de control que las autoridades han tomado, como también, a los manejos realizados en la producción y faenamiento de aves, como en la forma de consumir los productos de origen avícola.

Correo electrónico: sedonoso@udec.cl

Web: www.veterinariaudec.cl



BIRD FLU

EXPERT: Dr. Sergio Donoso Erch, Department of Pathology and Preventative Medicine

What is it?

Avian influenza, commonly known as avian flu or bird flu, is a viral disease that is highly infectious and zoonotic. This disease affects both intensely-bred and backyard-bred birds, and wild as well as farmed individuals. The strains of bird flu are classified into two large groups according to the type of sickness

caused in the birds: high pathogenicity bird flu, which causes slight symptoms that can even go unnoticed, and high pathogenicity **bird flu, which causes severe symptoms and a high degree of mortality.**

Why is this a subject of debate?

Two outbreaks have occurred in Chile. An outbreak in 2002 resulted in approximate losses of 23 million dollars when only considering chicken and turkey meat exportation and in genetics. The latest outbreak in 2017 has affected two intense-farming sectors, resulting in the sacrifice of close to 385,000 turkeys. The entryway for the virus has not yet been

detected, although it is believed that seagulls could be a transmitter.

What can be done?

As a zoonotic disease, and considering reports of human deaths in Asia, society is worried about bird flu. However, the risk that human cases occur in Chile is low. This low risk is due to control measures taken by the respective authorities, the management procedures taken during bird production and slaughter, and the way in which poultry products are consumed.

Email: sedonoso@udec.cl

Website: www.veterinariaudec.cl

FENÓMENO EL NIÑO

EXPERTO: Dr. Hernán Astudillo Parra, Grupo de Sistemas Complejos, Departamento de Física

¿Qué es?

Es una masa de agua que viene del Océano Índico que está con mayor temperatura y fluye. Esa agua cálida entibia las aguas de América del Sur y eso produce cambios como mayor evaporación de agua, por ende más lluvias, con los desastres que eso conlleva. El nombre proviene de la época de los conquistadores españoles, quienes observaron que, para la época de navidad, es decir del niño Jesús, aparecía este fenómeno. Se trata de un proceso que siempre está presente pero con

distinta intensidad, es una oscilación compleja. Un fenómeno no lineal que tiene muchas fuentes. Pero que en general se podría decir que el sol, que es lo que genera la energía básica, y la rotación de la tierra una mezcla de eso es lo que se observa. Se observa siempre pero sin una periodicidad conocida.

¿Por qué tuvo repercusión el tema?

Porque entre el año 2015 y 2016 se presentó con tal intensidad que lo apodaron "El Niño Godzilla". Esto causó sequías en partes de África e India y fue importante en la temporada de huracanes récord en el Pacífico. Aumentó además el calentamiento global, pues la Tierra tuvo 12 meses consecutivos de calor extremo.

¿Qué podemos hacer al respecto?

El fenómeno de El Niño es una característica de la dinámica compleja de la atmósfera. A diferencia de la investigación usual donde se busca describir las partes para saber qué es el todo, en nuestro estudio que comenzamos el 2003 cambiamos el paradigma al problema de su predictibilidad: lo estudiamos desde el todo. La conclusión: hay información o memoria que permite reproducir eventos de hasta cuatro años de duración y concluimos que el fenómeno de El Niño es potencialmente predecible hasta con cuatro años de antelación. Este trabajo fue publicado en 2016 en Climate Dynamics. Ahora, con nuestra contribución, falta mucho menos para lograr una predicción de los eventos desastrosos de El Niño, lo que permitirá estar mejor preparados para paliar sus efectos.

Correo: hastudil@udec.cl
Web: <http://www.fisica.udec.cl/>

What can be done?

The El Niño phenomenon arises from complex atmospheric dynamics. In contrast to usual research that seeks to describe the parts of a whole, in our project, started in 2003, we changed the paradigm to the problem of predictability: we studied El Niño as a whole. In conclusion, there is information that recounts up to a four year period for El Niño, leading us to propose that it might be possible to predict the El Niño phenomenon with up to four years of anticipation. This Works was published in 2016 in Climate Dynamics. With our contributions, the scientific community is now one step closer to predicting the disastrous events of El Niño. Doing so will ultimately allow us to be better prepared to combat its effects.

Email: hastudil@udec.cl
Website: <http://www.fisica.udec.cl/>

EL NIÑO PHENOMENON

EXPERT: Dr. Hernán Astudillo Parra, Complex Systems Group, Department of Physics

What is it?

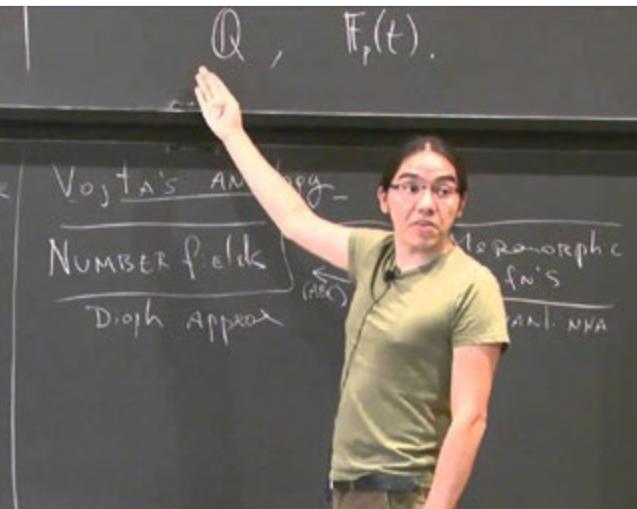
El Niño is a water mass from the Indian Ocean that has higher temperatures and stronger currents. This warm water heats up the waters of South America, leading to greater water evaporation and, subsequently, rains and the disasters associated with flooding. The name of this phenomenon originates from Spanish conquistadors who observed that El Niño occurs near Christmas, when the baby Jesus (i.e. el niño) was born. This process is always present but happens to varying degrees, presenting complex oscillations and a non-

linear phenomenon that has many contributing sources. In general, it can be said that the sun, which creates a foundation of energy, and the earth's rotation mix to create the observed event. While always found, El Niño occurs with no known frequency.

Why is this a subject of debate?

During the 2015 to 2016 austral summer, this phenomenon occurred with such intensity it was termed the "Godzilla" El Niño. This resulted in draughts in parts of Africa and India, and contributed to a record hurricane season in the Pacific. Global warming also increased, with the earth having twelve consecutive months of extreme heat.



**Joven matemático de la UdeC imparte clases en Harvard**

Héctor Pastén nació en La Unión hace 28 años, y estudió Licenciatura en Matemáticas en la Universidad de Concepción, donde también obtuvo un Magíster y un Doctorado. Posteriormente obtuvo un nuevo PhD en Teoría de Números en la Universidad de Queen's en Canadá. Actualmente imparte clases a alumnos de doctorado de la prestigiosa Universidad de Harvard, donde también se dedica a la investigación.

Young UdeC mathematician teaches classes at Harvard

Héctor Pastén was born 28 years ago in La Unión and studied a Bachelor in Mathematics at the Universidad de Concepción, where he was also granted his Master's and Doctorate. Following this, Dr. Pastén obtained a second PhD in Numbers Theory from Queen's University in Canada. Today, he is teaching doctorate students at the prestigious Harvard University, where he also carries out research.

UdeC cuenta con siete revistas indexadas en Web of Science

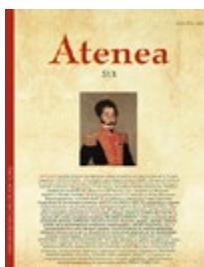
Actualmente, la Universidad de Concepción cuenta con siete revistas indexadas en Web of Science de áreas como literatura, lingüística, botánica, agricultura, y enfermería. Esto significa que han sido listadas en bases de datos de consulta mundial, respaldando así la alta calidad de la investigación contenida en ellas.

UdeC has seven Web of Science indexed journals

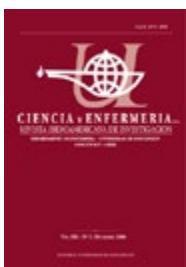
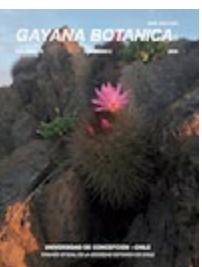
The Universidad de Concepción currently has seven Web of Science indexed journals in areas such as literature, linguistics, botany, agriculture, and nursing. This means that these journals are listed in global databases, thus endorsing the high quality research these journals publish.



Acta Literaria



Atenea

Chilean journal
of agricultural &
animal scienceCiencia y
EnfermeríaGayana
botánica

Gayana



RLA

Innovando en la ciencia

UNA TONINA LLEGA A REVOLUCIONAR LAS PANTALLAS LOCALES

"La receta científica de Tony Tonina" es una serie infantil desarrollada por el proyecto Explora de CONICYT de Valoración y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología 2015 -adjudicado a través de la Universidad de Concepción y ejecutado por el Instituto Milenio de Oceanografía (IMO) con la participación de la Fundación Ciencia & Vida y los aportes privados de Canal 9 Regional Biobío y GVG Producciones Ltda.

Por Jean Pierre Molina / jean.pierre.molina@imo-chile.cl
/ fotografías: Gentileza GVG Producciones Ltda.

Innovation in science

A DOLPHIN TO REVOLUTIONIZE LOCAL TV SCREENS

"The scientific recipe of Tony Tonina" is a children's cartoon series that was created as part of the 2015 CONICYT Explora Project for the Appreciation and Promotion of Science and Technology. This project was awarded to the Universidad de Concepción and led by the Oceanographic Millennium Institute. Additional support has been provided by the Life Sciences Foundation (Fundación Ciencia para la Vida) and through private funding from Biobío Region's Channel 9 and GVG Producciones Ltda.

By Jean Pierre Molina / jean.pierre.molina@imo-chile.cl
/ Photographs kindly provided by: GVG Producciones Ltda.



Tony es un delfín. Apasionado por las artes culinarias, la cocina y la ciencia, a partir de sus mágicas comidas busca dar una explicación a los fenómenos naturales más comunes como: los sentidos, el clima, el agua, los seres vivos, etc. A través de cada capítulo, Tony sorprenderá a grandes y chicos con las explicaciones en torno a estos temas. Todo ocurre en el restaurán "Sabores Submarinos".

El clan lo complementa Estelita, una entusiasta y alegre estrella de mar; Lala, una elegante y sofisticada langosta; y Don Gritardo, un exigente lobo de mar y dueño de "Sabores Submarinos". También Micro, un microondas que ayuda a conseguir los ingredientes más insólitos para llevar a cabo cada plato que nace del libro de recetas de Tony Tonina.

De este modo, Tony y su equipo darán vida a esta increíble cocina, donde cada preparación y receta contempla una nueva aventura. Capítulo a capítulo, se resolverán las preguntas científicas que surgen en los personajes.

APOYO CURRICULAR

La apuesta audiovisual busca no solamente entretenir. Los conceptos están enlazados con el contenido curricular de alumnos de Enseñanza Básica. A partir de ello, se pretende generar un apoyo a la planta docente. Tamara Luna es asesora pedagógica del proyecto y afirma que "es una propuesta educativa que se enmarca dentro de las nuevas tecnologías que son empleadas por la sociedad del siglo XXI. Actualmente, los estudiantes que encontramos en la sala de clases son conocidos como la generación Nintendo, donde ellos tienen gran afinidad con estas propuestas, activando en ellos la motivación lo cual da pie al proceso de enseñanza y aprendizaje de una forma más fluida".

Bárbara Léniz es bióloga marina y asesora científica de "La receta científica de Tony Tonina". Una labor importante fue la adaptación de los contenidos científicos en el proyecto final y que además fueran vistos de manera entretenida. "Lo primero fue

"LOS CONTENIDOS DE LOS GUIONES SE VINCULAN CON LA MALLA CURRICULAR DE LOS ESTUDIANTES. PARA EL PÚBLICO EN GENERAL FUNCIONARÁ MUY BIEN. ADEMÁS ESTÁ ASOCIADO UNA SERIE DE JUEGOS, QUE APORTRAN AL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES"

Pablo Rosenblatt.

determinar los contenidos generales, luego identificar una problemática asociada al quehacer cotidiano de Tony y sus amigos en la cocina. De esta forma, los personajes se hacen preguntas, se cuestionan cosas de la naturaleza a partir de las problemáticas, y en el transcurso del capítulo las contestan. Estos son contenidos científicos adaptados para primer ciclo de Enseñanza Básica, para lo cual hubo que aplicar un lenguaje simple y contextualizado”, señaló.

Asociado a la serie de TV, que se estrenó en Canal 9 Biobío TV y por Internet, también está disponible una serie de mini-juegos a través de la plataforma tonytonina.cl. Aquí, los estudiantes pueden ingresar y sortear los desafíos de cada juego. Siempre, asociado a los contenidos vistos en Tony Tonina y a los establecidos por la malla curricular. Los temas están divididos en materias que van desde primero

a cuarto año básico.

Pablo Rosenblatt, Director de Extensión del IMO y productor de la serie enfatiza en las fortalezas de la propuesta. “Los contenidos de los guiones se vinculan con la malla curricular de los estudiantes. Para el público en general funcionará muy bien. Además está asociado una serie de juegos, que aportan al aprendizaje de los estudiantes”, afirmó.

Cabe destacar que cada capítulo de “La receta científica de Tony Tonina” contempla 7 minutos de duración y su primera temporada contó con 10 capítulos.

Todos los capítulos disponibles en:
www.tonytonina.cl

Tony is a dolphin who has a passion for the culinary arts and sciences. Through his wonderful recipes, Tony provides explanations for the most common natural phenomena, including the senses, climate, water, and living beings, among other topics. In each episode, Toney surprises children and adults alike with details on these themes. Everything takes places at the "Submarine Flavors" restaurant.

The group is complemented by Estelita, an enthusiastic and happy sea star; Lala, an elegant and sophisticated lobster; and Mr. Gritardo, a demanding sea lion and the owner of “Submarine Flavors.” Additional help is provided by Micro, a microwave that helps to obtain even the most obscure items needed for each dish included within Tony Tonina’s recipe book.

Tony and his team give life to this incredible kitchen, with every task and recipe holding a new adventure. Each episode provides

answers to the scientific questions asked by the show's characters.

CURRICULAR SUPPORT

This audiovisual venture not only seeks to entertain. The concepts of each episode are linked to the curricular content taught to elementary school students. Therefore, the aim is to reinforce teacher instruction. Tamara Luna, a pedagogical advisor for the project, confirms that, “this is an educational concept that applies the new technologies used by 21st century society. The students currently in classrooms are known as the ‘Nintendo generation,’ and they have a natural liking for these concepts, which motivate them and fluidly facilitate the entire learning process.”

Bárbara Léniz is a marine biologist and scientific advisor for “The scientific recipe of Tony Tonina.” One important task for this show was to adapt scientific contents

“ESTOS SON CONTENIDOS CIENTÍFICOS ADAPTADOS PARA PRIMER CICLO DE ENSEÑANZA BÁSICA, PARA LO CUAL HUBO QUE APlicAR UN LENGUAJE SIMPLE Y CONTEXTUALIZADO”,

Bárbara Léniz.

“SCRIPT CONTENTS ALIGN WITH STUDENT CURRICULA. FOR THE GENERAL PUBLIC, THIS WILL WORK VERY WELL. FURTHERMORE, THE EPISODES ARE ASSOCIATED WITH A SERIES OF GAMES THAT SUPPORT STUDENT LEARNING,”

Pablo Rosenblatt.

to the final product in a way that was entertaining. "First, we had to determine the general contents. Then we had to identify a problem associated with the daily life of Tony and his friends in the kitchen. For this, the characters ask questions, form inquiries about the nature of things from the problems [they encounter], and answer these doubts over the course of the episode. The scientific content is adapted for first to fourth graders, due to which we had to use simple language and contextual cues," indicates Léniz.

In conjunction with the TV series, which aired on Biobío TV Channel 9 and over the internet, a series of related mini-games are also available on the website tonytonina.cl. Here, students can take on the challenges of each game, which are all associated with content seen on Tony Tonina and are in line

with established curricula. The subjects are divided into materials made for first to fourth grade students.

Pablo Rosenblatt, Outreach Director for the Oceanographic Millennium Institute and series producer, emphasizes the strengths of this project. "Script contents align with student curricula. For the general public, this will work very well. Furthermore, the episodes are associated with a series of games that support student learning," affirms Rosenblatt.

"THE SCIENTIFIC CONTENT IS ADAPTED FOR FIRST TO FOURTH GRADERS, DUE TO WHICH WE HAD TO USE SIMPLE LANGUAGE AND CONTEXTUAL CUES,"

Bárbara Léniz.

It is worth mentioning that each episode of "The scientific recipe of Tony Tonina" lasts seven minutes, and the first season contains ten episodes.

All episodes are available to watch at:
www.tonytonina.cl



Álbum fotográfico

INVENTAR Y EMPRENDER

Detectar una necesidad, imaginar su solución, buscar aliados, herramientas, y lanzarse a implementarla. Ese es el camino de miles de emprendedores que día a día aportan a la economía de nuestro país, pero gracias al curso "Despertando el Emprendimiento a Edad Temprana" impartido por el Programa Emprendo de la Universidad de Concepción con el apoyo de la Municipalidad de Concepción y Corfo, hoy también es la realidad de cientos de escolares de la región. ¿Quién dijo que había una edad para emprender?

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

.....

Photo album

INVENT AND PURSUE

Detect a need, imagine a solution, seek allies and tools, and pursue implementation. This is the path that thousands of entrepreneurs take each day to support the economy of Chile. Now, thanks to the course "Waking up Young Entrepreneurs," dictated by the Emprendo Program at the Universidad de Concepción, and through the support of the Concepción Municipality and Corfo, this path is a reality for hundreds of students in the region. Who said there was an age for becoming an entrepreneur?

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



Este curso es resultado de un proyecto municipal de la comuna de Concepción, aprobado el 2015 en el marco de la convocatoria regional del Programa de Apoyo al Entorno para el Emprendimiento y la Innovación (Paei) de Corfo, y del que la Universidad de Concepción participa a través de Emprendo.

"Todos los especialistas, incluido el Foro Mundial del Emprendimiento, recomiendan que la educación en competencias para emprender e innovar se inicie desde los niveles básicos de la escuela, para asegurar un verdadero cambio cultural de las futuras generaciones, para que el emprendimiento permeé todas las actividades y sea una posibilidad de realización de sueños para todos los sectores de la población sin discriminaciones".

Dr. Pedro Vera, Director de Emprendo.



Para lograr el efecto multiplicador del curso, también participó un profesor de cada establecimiento que se espera pueda replicar las nuevas metodologías pedagógicas aprendidas de modo que la educación emprendedora sea sustentable en el establecimiento.

"CUANDO SE CREAN OPORTUNIDADES LOS ESTUDIANTES DEMUESTRAN QUE LA JUVENTUD CHILENA ES POTENTE, QUE TIENEN GANAS DE REALIZAR PROYECTOS DE VIDA Y ESTAR CONTRIBUYENDO A ESO COMO UDEC NOS LLENA DE ORGULLO"

Dr. Pedro Vera, Director de Emprendo



La primera versión contó con la participación de los liceos de Niñas, Experimental, colegios España, Marina de Chile, República de Brasil y Domingo Santa María; mientras que en la segunda edición del curso estuvieron representados alumnos y profesores de los liceos Juan Gregorio las Heras, Leopoldo Lucero, República del Ecuador, Rebeca Matte Bello y Enrique Molina Garmendia.

El proyecto ganador de la primera versión fue el "Pasillo del emprender creando", ideado por cinco alumnas del Colegio España, con el fin de contar con un espacio único con muebles reciclados y elementos didácticos que apoyen el aprendizaje autónomo, el cuidado del medio ambiente y el fomento del emprendimiento en el establecimiento.

"Junto con mis compañeras nos propusimos buscar una necesidad o carencia de nuestro colegio con el fin de transformarlo en nuestro proyecto. Así nos dimos cuenta de que los pasillos eran muy espaciosos y fomes, hasta parecían de hospitales, y quisimos transformarlos para darles alguna utilidad", Romina Daza, alumna del Colegio España, equipo ganador de la primera versión del curso.

"Creo que el emprendimiento es una buena forma de vida y me parece necesario para no siempre seguir los mismos paradigmas, sino romperlos y crear cosas nuevas", Emily Lara, alumna del Colegio España, equipo ganador de la primera versión del curso.

La primera etapa del proyecto ganador del Colegio España, "Pasillo del emprender creando" fue inaugurado el 21 de diciembre por la directora del establecimiento Ema Asenjo junto a la profesora guía del proyecto Macarena Cáceres y el equipo de estudiantes, con la participación especial del Director de Emprendo Dr. Pedro Vera.

En la segunda versión, el proyecto ganador fue ideado por cinco alumnos del Colegio Juan Gregorio de las Heras, que crearon el Servicio de Ayuda Estudiantil Gregoriano (Saeg), con el fin de contar con un programa piloto para realizar tutorías a los estudiantes de séptimo a cuarto medio que tienen bajas calificaciones.

Otro proyecto que también fue implementado fue el de comercialización de cómics editados (escritos y dibujados) por las estudiantes del Liceo de Niñas. Ya van tres números con tal éxito que con las ganancias del primero pudieron comprar una impresora para el colegio y piensan continuar el 2017.

"Como institución buscamos enriquecer los proyectos educativos, fomentando el emprendimiento y la innovación", Carlos Mellado, Director del Daem Concepción.



This course is the result of a 2015 Concepción Municipality project contained within the framework of Corfo's regional competition "Support Program for the Entrepreneurial Environment and Innovation" (Paei, Spanish acronym). The Universidad de Concepción participates in this program through Emprendo Program.

"All of the specialists, including the World Entrepreneurship Forum, recommend receiving an education in the competencies needed to pursue ventures and innovate from an early age, thereby fostering real cultural change in future generations. This strategy will allow entrepreneurship to permeate all activities and offers each sector of the population a chance to achieve their dreams without discrimination." – Dr. Pedro Vera, Emprendo Director.

To create a ripple effect, participants in the course include an instructor from each of the establishments that hope to replicate the newly learned pedagogical methodologies in their own schools. This ensures sustained entrepreneurial education within each institution.

"When opportunities are created, the students show that the Chilean youth is potent, that they have the desire to implement significant projects. UdeC is proud to be able to contribute to this." – Dr. Pedro Vera, Emprendo Director.

Participants in the first instance of the course included the Niñas, Experimental, España, Marina de Chile, República de Brasil, and Domingo Santa María Schools; while the second instance of this course counted on the participation of students and instructors from the Juan Gregorio



Las Heras, Leopoldo Lucero, República de Ecuador, Rebeca Matte Bello, and Enrique Molina Garmendia Schools.

The winning project from the first instance of the course was the "Hallways for Creating Entrepreneurs," designed by five students from the España School. This project included constructing a unique space with recycled materials and didactic elements supportive of autonomous learning, taking care of the environment, and entrepreneurship within the school.

"Together with my classmates, we proposed looking for a need or absence in our school that we could transform with our project. We realized that our hallways were very wide and boring; they even looked like hospitals. So we wanted to transform them and give them some use." – Romina Daza, student at the España School and member of the winning team at the first instance of the course.



**WHEN OPPORTUNITIES ARE
CREATED, THE STUDENTS SHOW
THAT THE CHILEAN YOUTH
IS POTENT, THAT THEY HAVE
THE DESIRE TO IMPLEMENT
SIGNIFICANT PROJECTS. UDEC
IS PROUD TO BE ABLE TO
CONTRIBUTE TO THIS."**

Dr. Pedro Vera, Emprendo Director

"I believe that entrepreneurship is a good way of life, and I think it is necessary to not always follow the same paradigms, but to break them and create new things." – Emily Lara, student at the España School and member of the winning team at the first instance of the course.

The first stage of the winning project from the España School, "Hallways for Creating Entrepreneurs," was inaugurated on December 21st by the school principal Ema Asenjo, project mentor Macarena Cáceras, and the student team, and with the special participation of the Emprendo Director Dr. Pedro Vera.

In the second instance of the course, the winning project was designed by five students from the Juan Gregorio de las Heras School. This team created the "Gregorian Student Help Service" to

establish a pilot tutoring program for 7th to 12th grade students with low grades.

Another project that was implemented was the commercialization of comics edited (i.e. written and drawn) by students from the Niñas School. The success of the first three editions provided enough earnings for the students to buy a printer for their school. More editions are planned for 2017.

"As an institution, we seek to enrich educational projects, promoting entrepreneurship and innovation." – Carlos Mellado, Director of Daem Concepción.





I+D+i OPINIÓN

VIVA EL ERROR

Equivocarse es inherente al ser humano, pero a menudo lo evitamos porque nos genera emociones como vergüenza o ansiedad. En las escuelas, generalmente, el error es "castigado" con una mala nota y el estudiante que la recibe, entiende que ha realizado algo que no debería volver a suceder.

El problema de entender el error de esa manera es que se desaprovecha su fin pedagógico, puesto que el alumno, por te-

mor a equivocarse, participa menos en las clases y disminuyen sus posibilidades de expandir su conocimiento.

Para aprovechar el error, se debe entregar cierta información respecto a la naturaleza de éste para que el estudiante pueda enmendar su trabajo y así aprender. En este sentido, quien más se equivoca más aprende y quien más corrige más enseña.

Teniendo estos conceptos en mente, realizamos un estudio para evaluar el efecto que la retroalimentación del error podría tener en estudiantes de enseñanza básica, así como las emociones que las distintas estrategias de retroalimentación podían generar en ellos.

Los resultados que encontramos nos indican que la retroalimentación indirecta codificada, es decir, en la cual se indica la equivocación y se da una pista respecto al tipo de error cometido, fue la que generó menos emociones negativas en los estudiantes y mayores aprendizajes.

Así entonces, nuestros datos apoyan la im-

portancia de la retroalimentación del error para el aprendizaje de los estudiantes, pero no basta con que el docente identifique el error cometido (por ejemplo con una equis), porque aquí el estudiante no logra comprender en qué se ha equivocado. Tampoco basta con decirle explícitamente cuál es la forma correcta, ya que en este tipo de estrategia no hay elaboración por parte del aprendiz. Lo importante es que el docente le entregue pistas al estudiante sobre el error cometido, para que sea él/ella misma quien reflexione respecto a cuál debería ser la forma correcta de responder y así se favorezca su aprendizaje.

* Esta columna de opinión está basada en el artículo "Efecto de la retroalimentación del error en el aprendizaje y emociones de estudiantes de enseñanza básica", de Denis Campos y Claudia P. Pérez-Salas, publicado en la Revista Paideia de la Universidad de Concepción 2015.

Dra. Claudia Paz Pérez Salas
Directora del Magíster en Psicología de la Universidad de Concepción
Contacto: cperezs@udec.cl

HURRAY MISTAKE

*M*aking errors is inherently human, but we often avoid them due to emotions of embarrassment or anxiety. In school, errors are generally "punished" with a poor grade, leaving students to understand that they have done something that should not be repeated.

The problem with understanding errors in this way is that it handicaps the inherent pedagogical function of mistakes. A fear of being wrong can mean a student participates less in class, thus decreasing their chances of learning more.

To make the most of an error, students should be provided with contextual information needed to correct their work and, consequently, learn. In this sense, those who make more mistakes learn more, and those who correct more, teach more.

Keeping these concepts in mind, we performed a study to evaluate the effect that feedback regarding errors could have on elementary grade students. We additionally assessed the emotions that distinct feedback strategies could create in students.

Our results indicate that indirect coded feedback, where the error is noted and a clue is provided regarding the type of error committed, created the least amount of negative emotions in students and improved learning.

Therefore, our data support the importance of providing error feedback for student learning, but it is not enough for the teacher to identify the committed error, such as with an "X." Through this, the student does not understand where their specific error was. It is also not enough to explicitly state the correct answer since this strategy does not involve student participation. Instead, it is important for teachers to provide

students with clues regarding errors, allowing the students themselves to reflect on what should be the right way of responding and, thus, favoring learning.

** This opinion piece is based on the article "Effect of error feedback on elementary student learning and emotions" ("Efecto de la retroalimentación del error en el aprendizaje y emociones de estudiantes de enseñanza básica," original Spanish title) by Denis Campos and Claudia P. Pérez-Salas, published in the education-focused journal PAIDEIA of the Universidad de Concepción 2015.*

Dr. Claudia Paz Pérez Salas
Director of the Master's in Psychology Program at the Universidad de Concepción
Contact: cperezs@udec.cl



Fábrica de Ideas

DONDE NACEN LOS INVENTOS

"Fábrica de Ideas, diversión en movimiento" es una experiencia donde, de manera práctica, se entenderán las claves de la creatividad y la innovación, de la mejor manera posible: creando.

Por: Comunicaciones Cicat / cicat@udec.cl / Fotografías: Cicat

.....

Ideas Factory

WHERE INVENTIONS ARE BORN

"Ideas Factory, fun in movement" is a practical experience through which the keys to creativity and innovation are understood in the best way possible: creating.

By: Communications Cicat / cicat@udec.cl / Photographs: Cicat



Aplicar las claves para poder convertir ideas en productos, diseñarlos, generar prototipos y por sobretodo comunicarlos para que estén al servicio de la comunidad, es una necesidad imperiosa de todos quienes aspiramos a construir una sociedad mejor.

La Fábrica de Ideas busca desarrollar habilidades como la creatividad, la motricidad fina, la capacidad de innovación y la comunicación de los participantes de los talleres, de modo que puedan convertir sus ideas en productos, pensando siempre en compartir sus creaciones para que puedan prestar servicio a la sociedad.

El Director de CiCAT, Juan Carlos Gacitúa considera que "la innovación es la ciencia y la creatividad al servicio de las personas y es un concepto que nos interesa inculcar sobre todo en los jóvenes y en los niños,

para que vean que esto no es una moda, sino que queremos formar una cultura de la innovación".

Los talleres de la Fábrica de Ideas son guiados por los monitores CiCAT, quienes además son los encargados de acompañar a los visitantes en su recorrido por el centro interactivo. Éstos fueron capacitados por el profesor emérito del Museo Exploratorium de San Francisco, USA, Modesto Tamez, quien dijo que "lo más importante de la Fábrica de Ideas es que el niño diseñe y haga todo solo, con muy poca ayuda. Esta muestra de CiCAT es para personas de todas las edades, yo digo que desde 5 hasta 95 años", comentó.

La fábrica está organizada en tres espacios: Área de Ideas, donde se pone en marcha la creatividad, se potencia la ca-

pacidad innovadora y se generan soluciones a desafíos planteados por los monitores CiCAT. Área de Taller, lugar en que a través de la experimentación se aprende a realizar proyectos, trabajar en diversos prototipos para dar respuesta al desafío y trabajar en un espacio estimulante y seguro. Y finalmente el Área de Comunicación, donde aprenden de los demás y ponen al servicio de otros las creaciones como base de toda innovación. En este espacio se comunica al mundo las soluciones al desafío planteado.

La Fábrica fue financiada gracias al Fondo de Innovación para Competitividad (FIC), del Comité de Desarrollo Productivo Bio-bío.

Más información en www.cicat.cl

An imperative need for all those that aspire to construct a better society is to apply the keys for converting ideas into products. These include product design, creating prototypes, and, above all, being available to the community through open communication.

The Ideas Factory promotes the formation of abilities such as creativity, fine motor skills, innovation, and communication among workshop participants. These abilities will allow participants to convert their ideas into products, with a continual focus on sharing their creations to provide a service to society.

The CiCAT Director, Juan Carlos Gacitúa, considers that "innovation is science and creativity at the service of people and is a concept that we want to instill, above all, in the youth and children, so that they see this is not just a trend. Rather, we want to form a culture of innovation."

The workshops held by the Ideas Factory are guided by CiCAT instructors, who are also in charge of accompanying visitors during their visit to the interactive center. These instructors were trained by Modesto Tamez, a professor emeritus of the Exploratorium Museum in San Francisco, USA, who says that, "The most important facet of the Ideas Factory is that the child designs and does everything by themselves, with very little help. This CiCAT initiative is for people of all ages, from 5 to 95 years old."

The factory is organized into three spaces. The Ideas Area puts creativity into practice and promotes innovative abilities as participants must create solutions to challenges presented by CiCAT instructors. The Workshop Area is a place for experimentation where participants learn to implement projects, work on diverse prototypes to respond to

the challenge, and share in a stimulating and secure environment. Finally, the Communication Area is where participants present their innovation-based creations to others. This space communicates solutions to the proposed challenge worldwide.

The Ideas Factory is financed thanks to the Innovation for Competitiveness Fund (FIC, Spanish acronym), part of the BíoBío Productive Development Committee. Eric Forcael, Subdirector of Innovation and Entrepreneurship for the Committee, highlights that, "through these types of initiatives, we can create consciousness regarding the importance of science, technology, and innovation, promoting these points to the smallest child and adults alike."

More information at www.cicat.cl





UdeC se convierte en la primera universidad regional en alcanzar la acreditación máxima

Como un hito histórico fue calificada en la Universidad de Concepción la obtención de la acreditación institucional por siete años. De este modo, la UdeC se convirtió en la tercera casa de estudios a nivel nacional y la primera fuera de la capital en contar con la máxima certificación que pueden alcanzar las instituciones de educación superior en el país.

UdeC becomes the first regional university to receive maximum accreditation

As a historic milestone, the Universidad de Concepción received institutional accreditation for seven years. This makes UdeC the third institution nationally and first outside of the capital to obtain the maximum certification that can be granted to higher education institutes in Chile.

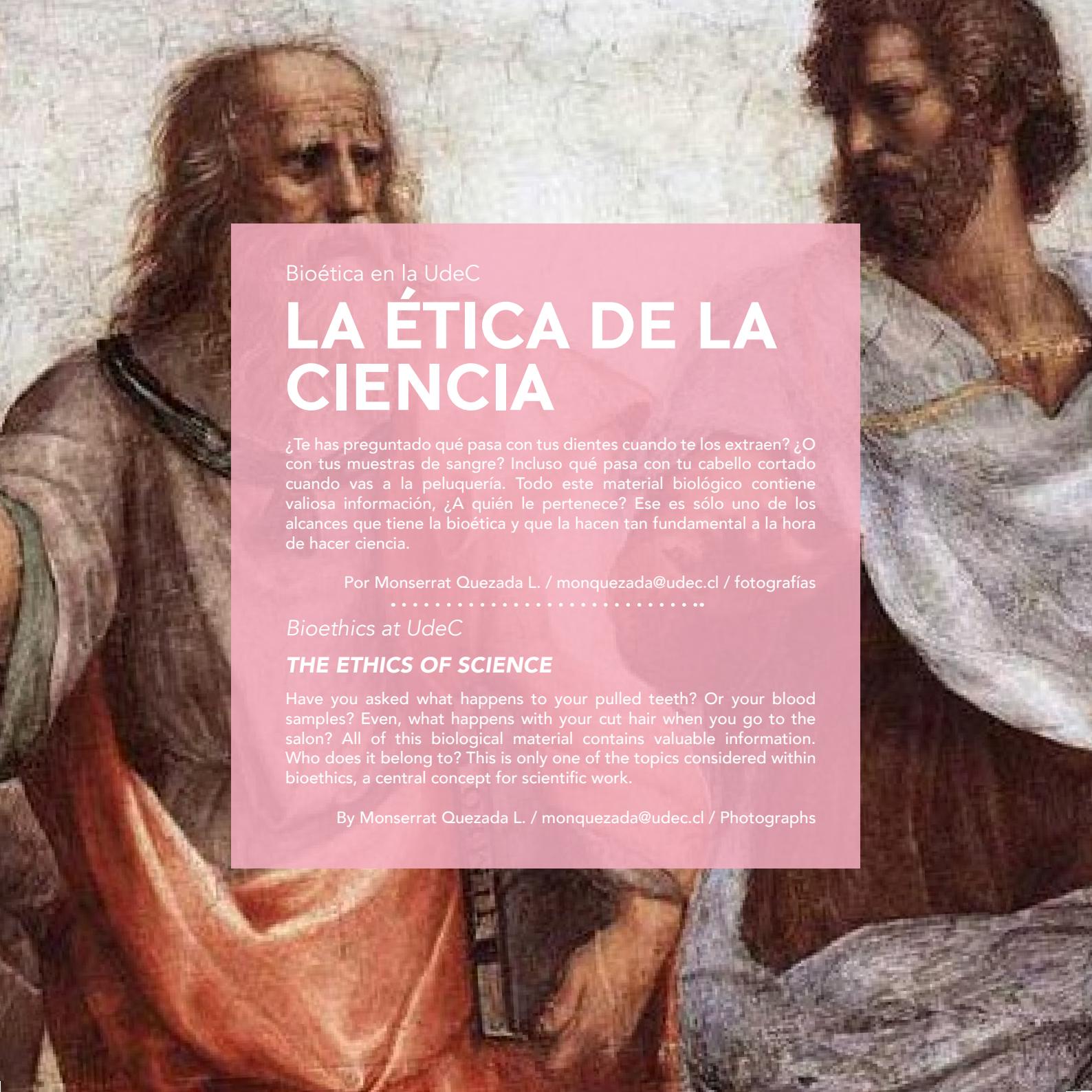
Crai UdeC obtuvo primer lugar en Premios Transferencia Tecnológica de Corfo

El 30 de noviembre se llevó a cabo el Encuentro Anual de Transferencia Tecnológica organizado por Corfo y la RedGT, quienes decidieron entregar por primera vez un premio a equipos de investigación destacados. En esta categoría, el Centro de Rehabilitación Oral Avanzada e Implantología (Crai) de la Universidad de Concepción obtuvo el primer lugar por su innovador sistema de implantes Easy2fix.

Crai UdeC obtains first place at Corfo's Technology Transfer Awards

The Annual Technology Transfer Meeting was held on November 30th by Corfo and RedGT, two organizations that decided to award outstanding research teams for the first time. In this category, the Center for Advanced Oral Rehabilitation and Implantology (Crai, Spanish acronym) of the Universidad de Concepción was awarded first place for their innovative Easy2fix implant system.





Bioética en la UdeC

LA ÉTICA DE LA CIENCIA

¿Te has preguntado qué pasa con tus dientes cuando te los extraen? ¿O con tus muestras de sangre? Incluso qué pasa con tu cabello cortado cuando vas a la peluquería. Todo este material biológico contiene valiosa información, ¿A quién le pertenece? Ese es sólo uno de los alcances que tiene la bioética y que la hacen tan fundamental a la hora de hacer ciencia.

Por Monserrat Quezada L. / monquezada@udec.cl / fotografías

.....

Bioethics at UdeC

THE ETHICS OF SCIENCE

Have you asked what happens to your pulled teeth? Or your blood samples? Even, what happens with your cut hair when you go to the salon? All of this biological material contains valuable information. Who does it belong to? This is only one of the topics considered within bioethics, a central concept for scientific work.

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

Cuenta la historia que Henrietta Lacks era una mujer estadounidense de origen afroamericano a quien el 1º de febrero de 1951 le fue diagnosticado cáncer cervical y la apariencia del tumor era diferente a cualquiera antes visto por el ginecólogo, por lo que le fueron extraídas células del carcinoma con fines de investigación sin su consentimiento, situación que era normal en ese tiempo. En su segunda visita ocho días más tarde, el Dr. George Otto Gey tomó otra muestra del tumor y guardó una parte. Gey descubrió que las células de Henrietta hacían algo que nunca había visto: se mantenían vivas y crecían en cultivo *in vitro*, es decir, fueron las primeras células humanas que podían desarrollarse en un laboratorio y que no morían después de algunas divisiones celulares, por lo que podían emplearse para desarrollar muchos experimentos.

Gey nombró a la muestra "HeLa" por las sílabas iniciales del nombre de la paciente. Este descubrimiento permitió avances en la investigación conducente a la preventión de la poliomielitis sólo poco después de la muerte de Lacks, entre muchísimos otros avances en el campo de la medicina y la biología hasta el día de hoy. Sin embargo, ni Lacks ni su familia se enteraron a tiempo del uso que se le estaba dando a las células retiradas a Henrietta, lo que sigue siendo tema de debate hasta hoy.

BIOÉTICA EN LA UDEC

El caso de Henrietta Lacks es un punto de inflexión en la bioética mundial, uno de los eventos que obligaron a intensificar la reflexión en torno a los límites de la exploración científica.

Así, con el afán no sólo de promover, sino también de asesorar a los investigadores en cuanto a garantizar la eticidad en su investigación, es que la Universidad de Concepción creó su Comité de Ética, Bioética y Bioseguridad, registrando por primera vez su actuación en 1995, informando en la ocasión los proyectos que fueron presentados al Concurso FONDECYT del año 1996.

El Comité es presidido por el Director de Investigación y Creación Artística Dr. José Becerra y apoyado por la abogada Adriana Ribeiro. Ella explica que nuestra Universidad, a través de la Dirección de Investigación y Creación Artística de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, siguiendo la Resolución Exenta N° 157, del 24 de enero de 2013, de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica – CONICYT, adopta como propios los principios y normas de la Declaración de Singapur sobre la Integridad en la Investigación (ver recuadro), el que ha sido una guía global para la conducta responsable en la investigación.



Dr. José Becerra

Este texto está amparado por un marco normativo internacional y nacional, destacando la ley que regula la investigación que involucra seres humanos y prohíbe la clonación humana, la que regula la atención en salud, la referente a los datos personales y la que regula la utilización de modelos animales, vegetales y microorganismos, y procesos biotecnológicos.

REFLEXIÓN MORAL

De la necesidad de involucrar organismos vivos en la investigación científica nace la bioética, la cual dispone preceptos acerca de la protección de los sujetos involucrados en la investigación, sus beneficios y el manejo de los posibles riesgos.

“Aquí es oportuno citar la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos, de 2005, que va más allá de una reflexión y se convierte en un marco universal de principios y procedimientos que sirven de guía a los Estados miembros de la UNESCO en la formulación de legislaciones, políticas u otros instrumentos en materia de la bioética”, menciona la abogada.

“El desarrollo de las investigaciones cien-

tíficas en lo que concierne a las consideraciones éticas y bioéticas tiene un impacto social y, por consecuencia, institucional, dentro de la Universidad, y en relación a las instituciones financiadoras de proyectos, siendo además condición del éxito para la aprobación, ejecución, publicación y, por cierto, creación de los productos de los proyectos aquí desarrollados. Las consideraciones éticas y bioéticas ya son abordadas en las distintas carreras y programas de formación académica en la Universidad de Concepción”, explica Ri-beiro.

Un dato histórico relevante acerca de la necesaria reflexión moral en torno al tema de la ética aplicada a las ciencias de la vida, está presente en la memoria de nuestra Universidad. Las enseñanzas de Don Enrique Molina Garmendia en sus Discursos Universitarios (1939) hablan que “A las universidades corresponde, en gran parte, salvar y saber conservar los valores éticos y jurídicos que la humanidad indudablemente posee, y reclaman, de manera que, sin destruir lo bueno que tenemos, se puede crear para los hombres un mun-

“A LAS UNIVERSIDADES CORRESPONDE, EN GRAN PARTE, SALVAR Y SABER CONSERVAR LOS VALORES ÉTICOS Y JURÍDICOS QUE LA HUMANIDAD INDUDABLEMENTE POSEE, Y RECLAMAN, DE MANERA QUE, SIN DESTRUIR LO BUENO QUE TENEMOS, SE PUEDE CREAR PARA LOS HOMBRES UN MUNDO MEJOR”,

Enrique Molina Garmendia, 1939.

do mejor”.

“La Universidad de Concepción ha mantenido invariablemente un compromiso con el respeto y protección del ambiente en su conjunto, velando por evitar aquellas conductas que fueran a dañar o alterar aquello que la evolución ha tomado tanto en construir. Cuando estamos prontos a cumplir el primer siglo de vida, las palabras de nuestro primer rector resuenan claras y presentes en nuestro quehacer y la investigación no escapa a ello”, señala el Dr. Carlos González Correa, Vicerrector de Investigación y Desarrollo: “Nuestra Universidad no sólo ha tenido presentes los valores éticos a la hora de hacer investigación sino también los ha resguardado”. Además, agregó que “estos valores evolucionan junto con la sociedad, y la UdeC también ha demostrado ir a la vanguardia en este sentido, incluyendo ramos afines en sus mallas curriculares, constituyendo distintas instancias de asesoría, evaluación y apoyo y adscribiéndose a acuerdos mundiales”.



Cabello, dientes, uñas, sangre. Todo contiene valiosa información que nos pertenece. / Hair, teeth, nails, blood. Everything contains valuable information that belongs to us.

Henrietta Lacks was a black US citizen that, on February 1st 1951, was diagnosed with cervical cancer. The appearance of the tumor was completely different to anything ever seen before by the gynecologist. This led the doctor to extract cancer cells for research with the consent of Lacks, a situation that was common at the time. On her second visit eight days later, Dr. George Otto Gey took a sample of the tumor, and he too saved some tissue for research. Gey discovered that the cells of Lacks did something that had never been recorded before: they stayed alive and grew *in vitro*. In other words, they were the first human cells to survive under laboratory conditions and to not die after a few cell divisions. This characteristic allowed many other experiments to take place.

Gey named the sample "HeLa" after the initial syllables of the patient's name. This discovery progressed research on polio prevention shortly after the death of Lacks, among many other advances still relevant today in the fields of medicine and biology.

However, neither Lacks nor her family were informed at the time of how the collected cells were being used. This continues to remain a subject of debate.

BIOETHICS AT UDEC

The case of Henrietta Lacks is a defining moment for bioethics worldwide. It was one of the events that obligated more intense reflection on the limits of scientific exploration.

In the pursuit of not only promoting ethical behavior, but also to advise researchers on ethics in investigation, the Universidad de Concepción established the Committee for Ethics, Bioethics, and Biosecurity. The first acts of this Committee were in 1995 during the preparation of project proposals for the 1996 FONDECYT Competition.

The Committee is chaired by the Director for Research and Artistic Creation Dr. José Becerra, who is supported by the lawyer Adriana Ribeiro. Ribeiro explains that

UdeC, through the Office for Research and Artistic Direction, the Vice-Rector's Office for Research and Development, and in accordance with Exempt Resolution No. 157 (24 Jan. 2013, CONICYT), adopted the same principles and norms established by the Singapore Statement on Research Integrity (see inset). This statement has served globally as a guide for responsible behavior in research.

Furthermore, this text is supported by international and national regulatory frameworks. Several resulting laws are worth noting, such as regulations on investigation with human beings and the prohibition of human cloning; on patient rights in healthcare; on the confidentiality of personal information; on the use of animal, plant, and microorganism models; and on biotechnological processes.

MORAL REFLECTION

Bioethics is born from the need to involve living organisms in scientific research. This concept involves precepts related to the protection of research subjects, to

objectively assessing research costs vs. benefits, and to managing possible risks. "Here is an opportunity to cite the 2005 Universal Declaration on Bioethics and Human Rights, which goes beyond reflection and establishes a universal outline of principles and procedures that guide UNESCO member states in creating legislation, politics, and other instruments dealing with bioethics," mentions Ribeiro. "The implementation of scientific research that concerns itself with ethical and bioethical considerations has a social impact, and, consequently, an institutional impact within the University, as well as in relation to institutions that finance projects. [Bioethics is in fact] a condition for the successful project approval, execution, publication, and, of course, product creation. Ethical and

bioethical considerations are already observed by the different majors and academic programs at the Universidad de Concepción," explains Ribeiro.

Within the history of UdeC is a historic perspective that remains relevant for moral reflections in the life sciences. The teachings of Mr. Enrique Molina Garmendia in his University Discussions (1939) communicate that, "It largely falls to universities to save and rightly conserve the ethical and lawful values that humanity undoubtedly possesses, striving towards a better world for mankind in such a way that we do not destroy the good we already have."

"The Universidad de Concepción has invariably maintained an agreement of respect and protection with the environment as a whole, ensuring that

we do not behave in ways that could harm or alter the evolutions that has taken so long to construct. Now, as we are close to celebrating our first century [as an institution], the words of our first Rector reverberate clearly in our daily lives, and research is not exempt," states Dr. Carlos González Correa, Vice Rector of Research and Development, "Our University does not only consider ethical values in moments of investigation, but, rather, these values are internalized." Dr. González continues by stating, "These values evolve with society, and UdeC has always been on the vanguard in this sense, including related courses in our curricula, providing distinct instances for advising, evaluation, and support, and ascribing to international agreements."

Adriana Ribeiro



"IT LARGELY FALLS TO UNIVERSITIES TO SAVE AND RIGHTLY CONSERVE THE ETHICAL AND LAWFUL VALUES THAT HUMANITY UNDOUBTEDLY POSSESSES, STRIVING TOWARDS A BETTER WORLD FOR MANKIND IN SUCH A WAY THAT WE DO NOT DESTROY THE GOOD WE ALREADY HAVE,"

Enrique Molina Garmendia (1939).

¿LA ROBÓTICA NOS QUITA EL EMPLEO?

Uno de los dilemas a los que nos vemos enfrentados aquellos que trabajamos en automatización y robótica tiene que ver con la pregunta ¿Cuántas personas quedarán sin trabajo por la máquina que cree?

En una de las primeras plantas donde de-

IS ROBOTICS TAKING OUR JOBS?

A dilemma facing those that work in automatization and robotics is: how many people will be left without work due to the machine I create?

In one of the first factories where I worked, an automatic bottling plant, each shift had approximately 25 workers, 10 of which were replaced by the machine we developed. However, these workers were not fired; they were reassigned to other jobs, including operating the new machine. This technological development allowed the plant to handle double the work load, which required hiring an additional 20 people. With the new machine, these employees were not performing repetitive packaging

sarrollé mi trabajo, que era de envasado automático, cada turno tenía 25 trabajadores y la máquina que desarrollamos reemplazó a diez de ellos. Pero no fueron despedidos, sino que reasignados a otras labores, entre ellas la operación del aparato. Así, la planta podía procesar el doble de carga, por lo que en efecto hubo que contratar a 20 personas más. Ahora ya no realizaban la rutinaria labor de envasado, sino que estaban en actividades que no requerían tanta concentración ni esfuerzo, y por ende podían compartir más entre ellos, creando un mejor ambiente laboral.

Esta vivencia personal se ve refrendada por muchos de los avances incorporados en la agricultura. Por ejemplo, hoy en día los operadores de tractores no requieren estar concentrados en la conducción, debido a los pilotos automáticos que les permiten ser supervisores de la labor.

Otras mejoras tecnológicas las encontramos en las cosechadoras automatizadas; hasta hace poco era necesario un gran número de trabajadores que, en posturas

work. Instead, they were performing jobs that did not require so much concentration or effort, allowing them to share more with their coworkers, which ultimately led to a better work environment.

This personal experience is echoed by many of advances incorporated in the agricultural sector. For example, today's tractor operators do not need to be focused on driving. Instead, autopilots allow them to serve as supervisors.

Other technological improvements include automated harvesters. Until very recently, beet harvesting required a great number of laborers working in physically demanding positions and under inclement weather conditions. Of course, few people were willing to do this type of work, which limited increasing the farmland dedicated to beets.

físicas exigentes, y bajo condiciones climáticas inclemtes, debían realizar la cosecha de la remolacha, razones por las cuales pocas personas estaban dispuestas a realizarla, lo que impedía el aumento de la superficie. Esto ocurre en nuestra zona con la cosecha de arándanos, donde hubo un déficit de 57.000 trabajadores en la temporada 2014-2015.

¿Qué hacer? ¿No seguir aumentando la superficie, cuando el mercado lo pide? Nuestra respuesta es: creemos una cosechadora automatizada, que nos permita aumentar el número de personas trabajando en los packing, donde claramente las condiciones son mejores si se compara con las largas y extenuantes horas de trabajo bajo el implacable sol del verano en Ñuble.

La robótica no nos quita el empleo: mejora la calidad de éste.

Dr. Christian Correa
Laboratorio de Robótica
Facultad de Ingeniería Agrícola

A similar case occurred in Chile's blueberry industry, where there was a lack of 57,000 workers for the 2014-2015 season.

What should be done? Should farmland not be increased, despite market demand? Our response is this – we believe in automated harvesting that will allow increasing the number of people working in packaging, where conditions are clearly better than the long and strenuous hours of working under the implacable summer sun in Ñuble.

Robotics does not take away jobs: it improves job quality.

Dr. Christian Correa
Robotics Laboratory
Faculty of Agricultural Engineering

A close-up photograph of a person's hands as they type on a white laptop keyboard. The background is slightly blurred, showing what appears to be a computer monitor displaying some text or a document.

En la era digital

LA NUEVA PRIVACIDAD

En la actualidad, hay prácticas tan cotidianas como contactar a un amigo por Whatsapp, publicar un video en Facebook o emitir opiniones de 140 caracteres en Twitter. Todas ellas implican compartir información, desde datos personales hasta nuestra localización. Estos nuevos hábitos modifican el concepto de privacidad, pues las reglas cambiaron y hay una nueva y tajante ley: lo que publicas en Internet siempre permanecerá en Internet.

Por Ignacio Abad Parraguez / ignacioabad@udec.cl
/ Fotografías: Ignacio Abad y Universidad de Talca

.....
In the digital age

THE NEW PRIVACY

It is common practice in today's word to contact friends through Whatsapp, publish videos on Facebook, or share opinions through 140 characters on Twitter. All of these actions imply sharing information, from personal details to our location. These new habits have modified the concept of privacy. Indeed, the rules have changed and there is a new, categorical law: what is published on the internet does not always stay on the internet.

By Ignacio Abad Parraguez / ignacioabad@udec.cl
/ Photographs: Ignacio Abad and University of Talca

En abril del 2016, la Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile dio a conocer las nuevas cifras del sector correspondientes al año 2015. Uno de los datos que más llamó la atención fue el sostenido aumento del acceso a Internet, que llegó a 13,1 millones de personas o un 74,2% de la población chilena.

Como si fuera poco, las últimas series de estadísticas emitidas por la Subtel indicaron que a diciembre de 2015 los accesos a Internet (fijos + móvil 3G+4G) experimentaron un crecimiento anual de 14,1% (1,6 millones de nuevos accesos). Mientras que la penetración de Internet fijo y móvil (3G+4G) pasó de 64,1 accesos cada 100 habitantes en diciembre 2014 a 72,4 accesos cada 100 habitantes en diciembre 2015.

Estos datos tienen directa relación con la fascinación que generan las nuevas tecnologías en las personas y su disposición a utilizar Internet para informarse, trabajar, jugar o comunicarse de forma instantánea. Por lo mismo es importante estudiar el fenómeno y el comportamiento de los usuarios en medios sociales o herramientas, servicios y aplicaciones que permiten a las personas interactuar con otros, utilizando tecnologías en red.

LA PRIVACIDAD EN LOS TIEMPOS DE FACEBOOK

El concepto de privacidad es un término complejo de definir al momento de estudiarlo en el ámbito de la comunicación. Sin embargo, algunos expertos han optado por postular que la privacidad, en el contexto de la era digital, debe ser entendida conceptualmente como un proceso social y contextualmente construido, a partir del balance entre lo privado y lo que se quiere difundir.

"La privacidad en Internet no puede basarse en una definición de diccionario. La privacidad, en estos tiempos, se basa en la posibilidad de que la información sea accesible sólo para las personas que uno desea. Esto tiene relación con las conversaciones privadas, las fotos o todo lo queramos compartir –exclusivamente– a nuestros cercanos. Es decir, tiene que ver con el autocuidado, con el criterio y con la educación. Los usuarios deben conocer cómo funciona realmente Internet, los estudios que pueden hacer de sus perfiles y cómo pueden perjudicar a otros con los contenidos que se comparten", postula el Dr. Claudio Jofré, director del Departamento de Comunicación Social de la Universidad de Concepción.

Uno de los trabajos más llamativos sobre la privacidad en la era digital es el que realiza la Dra. Tabita Moreno, académica de la carrera de Periodismo de la Universidad de Concepción. La investigadora, junto a sus colegas, las profesoras Constanza Gajardo y Elizabeth Parra, han dedicado gran parte de su tiempo a intentar comprender el comportamiento de adultos jóvenes en Facebook: el medio social que cuenta con más de un billón de usuarios registrados alrededor del mundo y que sólo en Chile registra un total de 10 millones usuarios activos por mes.

"Un par de años después de la creación de Facebook (2004) y de Twitter (2006), algunos investigadores plantearon la idea de la 'paradoja de la privacidad'. Esta paradoja, en palabras simples, intenta explicar las discrepancias entre el interés de las personas por su privacidad y los comportamientos reales adoptados en su cuidado. Es decir, mientras las personas se declaran preocupados por su privacidad o manifiestan que hacen esfuerzo por cuidarla, en la práctica realizan esfuerzos mínimos, incluso nulos, para proteger su

"MIENTRAS LAS PERSONAS SE DECLARAN PREOCUPADOS POR SU PRIVACIDAD, EN LA PRÁCTICA REALIZAN ESFUERZOS MÍNIMOS, INCLUSO NULOS, PARA PROTEGER SU INFORMACIÓN PERSONAL"
Dra. Tabita Moreno.

"LA UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS SOCIALES PARA LOS JÓVENES ES VISTA COMO ALGO NATURAL O TAN NORMALIZADO COMO CONVERSAR CARA A CARA",
Dr. Claudio Jofré.



información personal. Sin embargo, en los últimos estudios que realizamos con adultos jóvenes en Concepción, hemos notado un cambio: los usuarios relacionan la privacidad con el nivel de confianza hacia otros, cuidan la información que comparten y adoptan diferentes estrategias para cuidar los datos personales”, recalca Moreno.

El cambio que identifica la investigadora tiene que ver con cómo se entiende y gestiona la privacidad en algunos usuarios de Facebook, basado en un estudio exploratorio y de carácter cualitativo para entender el modo en que personas de Concepción, entre 25 y 34 años, concilian la información personal a través de la red creada por Mark Zuckerberg.

Este trabajo detectó que los participantes declaran proteger su privacidad, conocer sus audiencias y mantener control sobre aquello que desean o no publicar, pero por otro lado critican la posibilidad de curiosear en la información de otros, cuestión que incluso es declarada como la principal actividad realizada en Facebook.

En este sentido la enseñanza de esta investigación -que puede ser revisada en la Revista Latina de Comunicación Social- es asumir que “acceder a los medios sociales es gratis, pero en realidad es tremadamente caro porque lo que nos cobra es la alimentación que hacemos con nuestros propios datos. Nosotros creemos que accedemos a medios gratuitos, pero en realidad, lo que estamos haciendo es entregar toda nuestra infor-

mación. De esta manera grandes corporaciones construyen nuestros perfiles en base a nuestros hábitos de consumo, cuáles son nuestros gustos y cuáles son nuestras preferencias. Es algo lamentable, pero asumiéndolo podemos ser más conscientes”.

Apoyando la idea de la profesora Moreno, el Dr. Claudio Jofré sostiene que la clave para mantener una buena relación con los medios sociales es la alfabetización digital y ser criteriosos a la hora de compartir información personal. “La utilización de los medios sociales para los jóvenes es vista como algo natural o tan normalizado como conversar cara a cara. Por lo tanto, sienten que pueden publicar lo que quieran a través de estos medios y no piensan en un futuro cuando tengan que buscar trabajo, en momentos en que las empresas ya están observando la actividad en medios sociales para contratar personal. Bajo ese panorama, creo es necesario potenciar las nociones básicas de alfabetización digital, con el fin de que se entienda que la única forma para mantener algo privado es evitando su publicación en la web”, sentencia.

Más información en: T Moreno-Becerra, C Gajardo-León, E Parra-Ortiz (2016): “Privacidad: cómo se entiende y se gestiona en Facebook. Estudio de caso de jóvenes chilenos”. Revista Latina de Comunicación Social, 71, pp. 715 a 729



In April 2016, the Chilean Subsecretary of Telecommunications (Subtel) provided new sector data for 2015. One of the most notable figures was a sustained increase in internet access, which reached 13.1 million people, or 74.2% of the Chilean population.

If this were not enough, the most recent series of statistics published by Subtel indicate that as of December 2015, internet access in general (home + 3G+4G mobile access) had an annual increase of 14.1%, translating into 1.6 million new access points. Furthermore, the penetration of home and mobile (3G+4G) internet access went from 64.1 of every 100 inhabitants in December 2014 to 72.4 of every 100 inhabitants in December 2015.

These figures are directly related to a fascination for new technologies and a willingness to use the internet for information, work, play, and instantaneous communication. This pervasiveness is precisely why it is important to study this phenomenon and user behavior on social media platforms, tools, services, and applications that permit online person-to-person communication.

PRIVACY IN THE AGE OF FACEBOOK

The concept of privacy is complex to define when under study in the context of communication. However, some experts postulate that privacy, in the digital age, should be conceptually understood as a social process contextually constructed through a balance between what is private and what is shared.

"Privacy on the internet cannot be based on a dictionary definition. In these times, privacy is based on the idea that information can only be accessed by designated people. This can relate to private conversations, photos, or anything that we want to exclusively share with our close contacts. In other words, [internet privacy] has to do with self-care, awareness, and education. Users should know how the internet really works, the studies that can be performed with their online profiles, and how shared content can affect others," postulates Dr. Claudio Jofré, Director for the Department of Social Communication at the Universidad de Concepción.

One of the most noteworthy projects being carried out on privacy in the digital age is led by Dr. Tabita Moreno, an instructor for the Journalism Program at the Universidad de Concepción. Together with her colleagues Constanza Gajardo and Elizabeth Parra, Dr. Moreno dedicates a large part of her time towards understanding the behavior of young adults on Facebook. This social media platform has more than one billion registered users worldwide, with 10 million active users present in Chile alone.

"A few years after the creation of Facebook (2004) and Twitter (2006), some researchers proposed the idea of a 'privacy paradox.' In simple terms, this paradox attempts to explain the discrepancies between a person's interest in privacy vs. the actual behaviors adopted to protect privacy. Meaning, while people say they are worried about their privacy or state that they take steps to protect their privacy, in practice they do little to nothing to protect their personal information. However, recent studies have found a change in young adults from Concepción: users relate privacy with a degree of trust for others, consider the information they



share, and adopt different strategies for protecting their private information," highlights Dr. Moreno.

The change identified by Dr. Moreno has to do with how privacy is understood and managed by some Facebook users. This exploratory, qualitative study sought to understand how young adults (25 to 34-years-old) from Concepción reconcile personal information shared through the network created by Mark Zuckerberg.

Study participants declared that they protected their privacy, knew their audiences, and maintained control over what they did or did not publish. Furthermore, they criticized the ability to snoop around other peoples' personal information, which is the main activity of Facebook users.

The lessons learned from this investigation, which is detailed in full in the *Revista Latina de Comunicación Social*, include that "while gaining access to social media is free, in reality, there is a tremendous cost involved in regards to the personal data we provide. We believe that we freely access these platforms, but in reality, we are giving away all of our information. Through this, large corporations build user profiles based on our buying habits, the

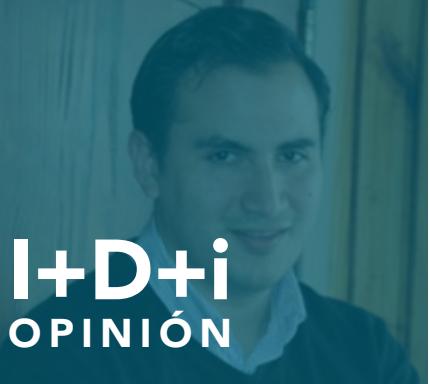
things we like, and our preferences. This is regretful, but if we accept this reality, we can become more conscious."

In support of Professor Moreno, Dr. Claudio Jofré acknowledges that a critical component for maintaining a good relationship with social media is digital literacy and performing critical assessments before sharing personal information. "The use of social media by young people is seen as something natural, something as normal as speaking face-to-face. As such, they feel like they can publish what they want on these platforms without thinking to a future when they have to search for work, particularly in an age where businesses check social media activity before hiring personnel. In this context, I believe we need to promote basic notions of digital literacy with the aim that people understand the only way to keep something private is to not publish it online," comments Dr. Jofré.

More information in: T Moreno-Becerra, C Gajardo-León, E Parra-Ortiz (2016): "Privacidad: cómo se entiende y se gestiona en Facebook. Estudio de caso de jóvenes chilenos". *Revista Latina de Comunicación Social*, 71, pp. 715 a 729

"WHILE PEOPLE SAY THEY ARE WORRIED ABOUT THEIR PRIVACY, IN PRACTICE THEY DO LITTLE TO NOTHING TO PROTECT THEIR PERSONAL INFORMATION,"
Dr. Tabita Moreno.

"THE USE OF SOCIAL MEDIA BY YOUNG PEOPLE IS SEEN AS SOMETHING NATURAL, SOMETHING AS NORMAL AS SPEAKING FACE-TO-FACE,"
Dr. Claudio Jofré.



LA BÚSQUEDA DE LA FELICIDAD

Durante muchos años se asumió que las variables económicas podían predecir la felicidad de los países. Sin embargo, los economistas Easterlin y Layard, señalaron lo que hace algún tiempo había estado rondando en la mente de varios expertos con respecto a que la felicidad no mostraría un avance similar al nivel de los ingresos de los países desarrollados.

IN SEARCH OF HAPPINESS

For many years it was assumed that economic variables could predict the happiness of countries. However, the economists Easterlin and Layard indicate that various experts have, for some time, thought that happiness would not advance at the same rates as income in developed countries.

These findings led the United Nations to state that economic indicators were not a sufficient reference for evaluating a population's wellbeing. Going a step further, March 20th was declared the International Day of Happiness, and member states were instructed to apply a more inclusive and equitable outlook to economic growth by promoting sustainable development, the eradication of poverty, and the search for

Estos antecedentes llevaron a que la ONU señalara que los indicadores económicos no eran un buen referente para evaluar el bienestar de las personas, por lo que proclamaron el 20 de marzo como el Día Internacional de la Felicidad, instruyendo a los estados miembros que aplicaran al crecimiento económico un enfoque más inclusivo y equitativo que promoviera el desarrollo sostenible, la erradicación de la pobreza y la búsqueda de la felicidad.

Este concepto ha sido llevado al mundo organizacional por Csiksentmihalyi, a través de su teoría del flujo, donde señalaba que las personas podían florecer y alcanzar la felicidad en su lugar de trabajo. Se ha considerado entonces que los trabajadores felices son más creativos, comprometidos, tienen mayores conductas prosociales y aumentan la rentabilidad.

En base a esto, hemos llevado a cabo estudios en diferentes poblaciones de trabajadores para conocer qué elementos gene-

happiness.

This concept has been transferred to the corporate world through Csiksentmihalyi's Flow Theory, which postulates that people can thrive and reach happiness at their work. Expanding on this, happy workers have been found to be more creative, dedicated, have more pro-social behavior, and increase profitability.

From this foundation, we performed studies in different populations of workers to determine the elements that create happiness. We found several dominant factors, including a work-family balance, challenging goals, and the type of commitment. Supportive work environments and a degree of autonomy tended to beneficially affect happiness. However, these variables have a limit and, if excessive, could

ran felicidad y nos hemos encontrado con elementos preponderantes como la conciliación trabajo- familia, las metas exigentes y el tipo de compromiso. Climas laborales de apoyo y el grado de autonomía tendrán un efecto beneficioso sobre la felicidad. Sin embargo, estas variables tienen un techo, ya que si se dan exceso podrían ser contraproducentes. Finalmente, las exigencias psicológicas y los liderazgos autoritarios generan importantes disminuciones en las tasas de bienestar.

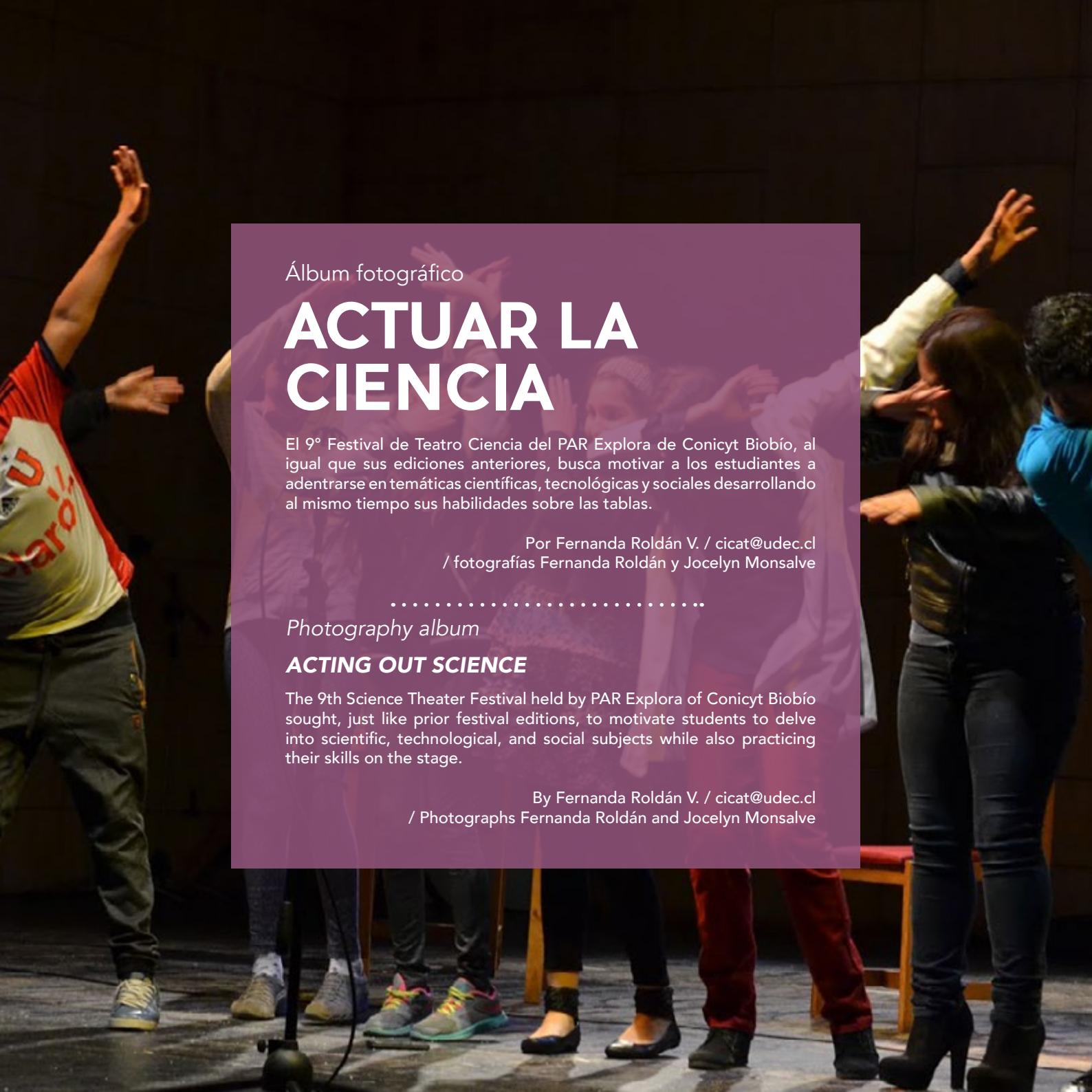
Así, las empresas pueden generar instancias para generar mayor felicidad en sus trabajadores y el factor familiar se vuelve preponderante en esto, por lo que es importante su adecuada gestión.

Francisco Javier Díaz Pincheira
Psicólogo Organizacional
Universidad de Concepción
Campus Los Ángeles

become counterproductive. Finally, a negative psychological environment and authoritarian leadership were found to notably decrease wellbeing.

Businesses can create instances for increased worker happiness. The work-family balance aspect plays a particularly important role in this, thus requiring careful management.

Francisco Javier Díaz Pincheira
Corporate Psychologist
Universidad de Concepción
Los Ángeles Campus



Álbum fotográfico

ACTUAR LA CIENCIA

El 9° Festival de Teatro Ciencia del PAR Explora de Conicyt Biobío, al igual que sus ediciones anteriores, busca motivar a los estudiantes a adentrarse en temáticas científicas, tecnológicas y sociales desarrollando al mismo tiempo sus habilidades sobre las tablas.

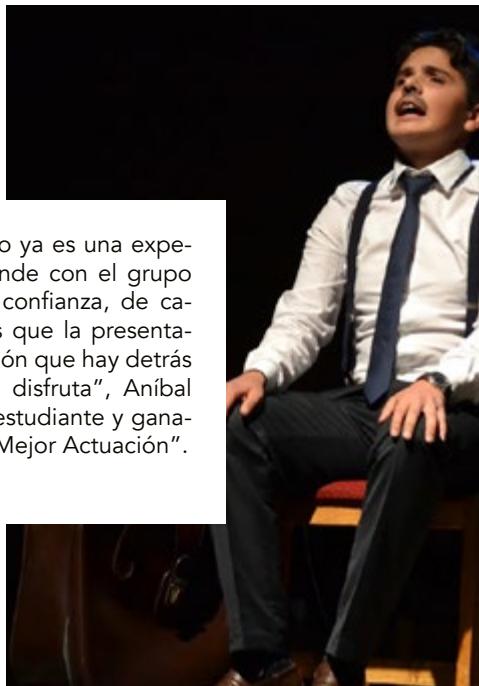
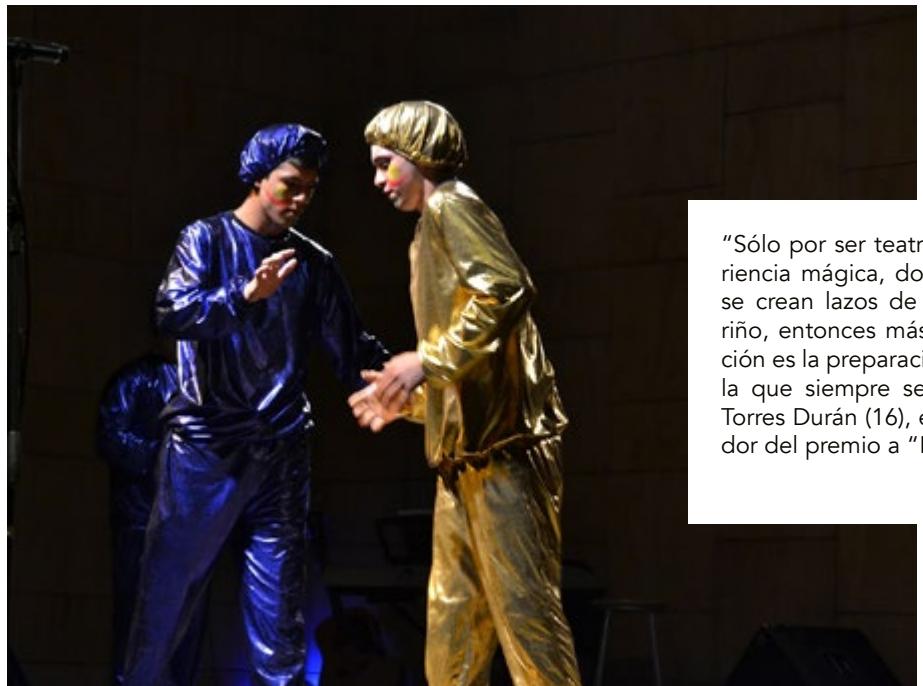
Por Fernanda Roldán V. / cicat@udec.cl
/ fotografías Fernanda Roldán y Jocelyn Monsalve

.....
Photography album

ACTING OUT SCIENCE

The 9th Science Theater Festival held by PAR Explora of Conicyt Biobío sought, just like prior festival editions, to motivate students to delve into scientific, technological, and social subjects while also practicing their skills on the stage.

By Fernanda Roldán V. / cicat@udec.cl
/ Photographs Fernanda Roldán and Jocelyn Monsalve



"Sólo por ser teatro ya es una experiencia mágica, donde con el grupo se crean lazos de confianza, de cariño, entonces más que la presentación es la preparación que hay detrás la que siempre se disfruta", Aníbal Torres Durán (16), estudiante y ganador del premio a "Mejor Actuación".

Se mostraron un total de 13 obras de teatro realizadas por estudiantes de Educación Básica y Media, dirigidas por sus profesores.

Se presentaron establecimientos de Lebu, Concepción, Chiguayante, San Pedro de la Paz, Coronel y Tucapel.

"Esta es una instancia en la que se refuerza el contenido curricular a través del teatro, potenciando también el desarrollo personal de los estudiantes con el apoyo de sus profesores y sus colegios con una metodología de educación no formal". , Juan Carlos Gacitúa Director del PAR Explora Biobío

El primer día actuaron los estudiantes de básica, categoría en la que la profesora Eliana Delgado de la Escuela Faustino Sarmiento de Lebu ganó el premio "Mejor Dirección". La "Mejor Actuación" se la llevó la estudiante Almendra Véliz, del Colegio Irene Freire Cid de Concepción, mientras que la "Mejor Obra" fue "Mi Celu" del Liceo Fresia Müler





"Esto es un reconocimiento para todo el equipo porque es un trabajo de todos y uno lo hace lo mejor que puede no más. Nos empezamos a preparar para esto en marzo, y los talleres que hizo el PAR Explora Biobío nos sirvieron de harta ayuda para hacer un buen espectáculo", Eliana Delgado, profesora y ganadora del premio a "Mejor Dirección".

El segundo día, la sorpresa la dio el Colegio Amanecer de Coronel, el que se adjudicó todas las categorías.



A total of 13 plays were performed by elementary and high school students and directed by their teachers.



Schools from the following towns and cities participated: Lebu, Concepción, Chiguayante, San Pedro de la Paz, Coronel, and Tucapel.

"This is an instance in which the curriculum is reinforced through theater, in which the personal development of each student is strengthened through the support of their teachers and institutions using non-formal education," Juan Carlos Gacitúa, PAR Explora Biobío Director

On the first day, elementary students performed. The "Best Director" award in this category was given to Eliana Delgado, a teacher from the Faustino Sarmiento School in Lebu. "Best Acting" was awarded to Almendra Véliz, a student from the Irene Freire Cid School in Concepción. Finally, "Best Work" was given to "My Cell" from the Fresia Müler School in Lebu.





"This is recognition for the entire team because [this has been] the work of everyone, and each one of us can only do the best we can. We started to prepare for this in March, and the workshops provided by PAR Explora Biobío helped us a great deal in putting on a good performance," Eliana Delgado, teacher and winner of the "Best Director" award.

On the second day, the Amanecer de Coronel School surprised everyone by winning all of the categories.

"The experience is magical just because it is theater, where a group can create bonds of trust, of caring. So, more than the play itself is enjoying the preparation that comes before," Aníbal Torres Durán (16), student and winner of the "Best Acting" award.



EMPRESAS Y PRODUCTOS

BUSINESSES & PRODUCTS

HARIDUVA, HARINA DE UVA / HARIDUVA, GRAPE FLOUR



Romina Urzúa es nutricionista y descubrió que el bagazo de la uva -el hollejo y la pepa-, era alto en antioxidantes y fibra. Así, en base a éste, creó su producto, Hariduva, o harina de bagazo de uva, el que puede ser usado sustituyendo la harina tradicional, pero generando productos sin sellos, aptos para diabéticos, hipertensos y celíacos. Gracias al apoyo y orientación de IncubaUdeC y Programa Regional de Apoyo al Emprendimiento, Prae, de Corfo, hoy su proyecto está consolidado. Más información en www.hariduva.cl / Facebook: Hariduva

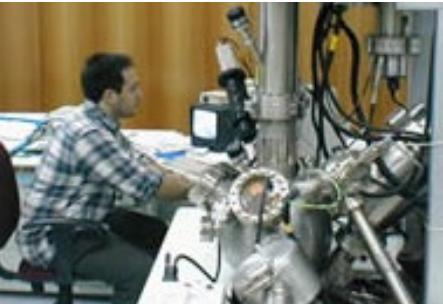
Romina Urzúa is a nutritionist that discovered grape pulp (the skin and seeds) was high in antioxidants and fiber. Based on this, Urzúa created Hariduva, or flour from grape pulp. This can be used as a substitute for traditional flour, but results in a product free of advisory labels (i.e. for fat, sugar, and salt) and that is safe for diabetic, hypertensive, and celiac patients. Thanks to the support and guidance provided by IncubaUdeC, the Regional Entrepreneurship Support Program (PRAE, Spanish acronym), and Corfo, this project is now a consolidated product. More information at www.hariduva.cl / Facebook: Hariduva

ALIANZA INCUBAUDEC - INNOVACOWORK EN TALCA / ALIANZA INCUBAUDEC - INNOVACOWORK EN TALCA

El proyecto "Apoyo a la operación de espacios colaborativos de trabajo para el emprendimiento", firmado entre Innova Cowork & MakerSpace de la Fundación Innova (Talca) e IncubaUdeC, inauguró la nueva oficina de la incubadora en la Región del Maule el 6 de enero pasado. Se trata de un trabajo en conjunto entre las dos entidades, en el que se busca atender en este espacio a los emprendedores de la región del Maule y ofrecer todos sus servicios de manera integral. Más información en <https://www.facebook.com/innovacowork/>

Through the project "Operational Support for Entrepreneurial Coworking Spaces," signed between Innova Cowork & MakerSpace of the Innova Foundation (Talca) and IncubaUdeC, a new office for incubation was opened in the Maule Region on January 6th. This agreement brings together two entities that aim to help entrepreneurs from the Maule Region by offering comprehensive services. More information at <https://www.facebook.com/innovacowork/>





La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, cuenta con una Unidad de Gestión denominada Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT UdeC), creada en el año 1948, con el fin de generar vínculos con el sector productivo nacional e internacional a través de asistencia técnica, educación continua, investigación aplicada y orientada a la innovación y la transferencia tecnológica. Más información en <http://www.iit.udec.cl/>

The Faculty of Engineering at the Universidad de Concepción has a Management Unit denominated the Institute of Technological Research (IIT UdeC, Spanish acronym). This institute was established in 1948 with the aim of creating ties with national and international productive sectors through technical assistance, continued education, applied research, and a focus on innovation and technology transfer. More information at <http://www.iit.udec.cl/>

FLORESCENCIA LTDA. / FLORESCENCIA LTDA.



Este emprendimiento nacido al alero del área de cultivo de tejidos vegetales del CB-UdeC, tiene por objeto la obtención de extractos de flora nativa chilena y la elaboración de aceites esenciales orgánicos de origen vegetal 100% naturales, extraídos desde especies locales nativas, endémicas y exóticas con reconocida acción medicinal, especiales para uso en aromaterapia, medicina natural y desinfección de ambientes. Más información en Facebook: Florescencia

This venture, which was born from plant tissue culturing by the UdeC Biotechnology Center, aims to obtain extracts from native Chilean flora and create organic, plant-based essential oils that are 100% natural. These extracts are obtained from both endemic and exotic local species with recognized medicinal properties. The resulting oils are used in aromatherapy, natural medicine, and disinfecting environments. More information at Facebook: Florescencia

ECOMBIO

ECOMBIO es una empresa de base tecnológica que brinda soluciones innovadoras en la identificación y control de biopelículas a empresas del rubro alimentario y agroforestal, brindando higiene y seguridad en sus procesos productivos. Más información en <http://www.ecombio.cl/>

ECOMBIO is a technology-based business that provides innovative solutions for identifying and controlling biofilms in the food and agroforestry industries, thereby ensuring hygienic and secure productive processes. More information at <http://www.ecombio.cl/>



SIPCRO



Sipcro es una empresa aún en su fase de Start-up, que busca que, mediante una aplicación en el teléfono, el usuario agrícola pueda identificar problemas fitosanitarios de su predio, específicamente los reportados por *Pseudomonas syringae* pv. *Actinidiae* en Kiwi (*Actinidia deliciosa*), permitiendo así poder tomar las medidas necesarias para disminuir las pérdidas y evitar que la contaminación se siga expandiendo. Más información en www.centrobiotecnologia.cl

*Sipcro is a start-up developing a telephone app that farmers can use to identify phytosanitary problems in their fields, particularly those caused by *Pseudomonas syringae* pv. *Actinidiae* in kiwi (*Actinidia deliciosa*). By identifying these problems, the necessary counteractive measures can be taken to reduce losses and prevent extended contamination. More information at www.centrobiotecnologia.cl*

RED PEQUEÑOS ASTILLEROS TECNIFICADOS / SMALL TECHNICAL SHIPBUILDERS NETWORK

El Programa Red Pequeños Astilleros Tecnificados del Centro de Extensión de la Universidad de Concepción, que cuenta con el apoyo del Comité de Desarrollo Productivo de Biobío, es una iniciativa que busca apoyar a los carpinteros de la ribera del Biobío para mejoras en la construcción de embarcaciones -motor de la pesca artesanal- incorporando técnicas y tecnología que les permitan reparar y fabricar embarcaciones de madera de manera sistemática, eficiente y de alta calidad. Más información en www.cetudec.cl

The Small Technical Shipbuilders Network is part of the Extension Center at the Universidad de Concepción and is supported by the Biobío Productive Development Committee. This initiative aids carpenters of the Biobío riverside in improving the construction of boats, the foundation for local fishermen. Improvements include incorporating techniques and technologies that result in systematic, efficient, and high quality repairs and construction for wooden boats. More information at www.cetudec.cl



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

POR EL DESARROLLO LIBRE
DEL ESPÍRITU

