



REVISTA
I + D + i
- UDEC -

N°34

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

SEPTIEMBRE 2016

MEDIOAMBIENTE:
**¡NOS INVADEN! GUÍA DE ESPECIES
INVASORAS EN CHILE**

SALUD:
**CÓMO SACAR MEJOR PROVECHO
DEL ENTRENAMIENTO**

SOCIEDAD:
¿DÓNDE NACE EL DESCONTEÑO?



CON EL SOL DE COPILOTO

**AUTOSOLAR, CASA SOLAR, Y CELDAS SOLARES SENSIBILIZADAS
CON TINTA SON ALGUNOS DE LOS EXITOSOS PROYECTOS DE LA
UDEC QUE UTILIZAN LA ENERGÍA SOLAR.**

**Vicerrector de Investigación y Desarrollo
Universidad de Concepción**

Dr. Carlos González Correa

Director

Dr. Claudio Valdovinos Zarges
Director de Desarrollo e Innovación
Universidad de Concepción

Editora General

Monserrat Quezada Larenas

Periodistas

Ignacio Abad, Katterinne Arriagada, Javier Cisternas, Moira Fernández, Pía Fierro, Xuksa Kramcsak, Fernando Mejías, Carolina Olguín, Mónica Paz, Dania Pincheira, Claudia Reyes, Valeria Vásquez, Carolina Vega.

Diseño y diagramación

Rubén Sillard

Impresión

Trama Impresores

Página web

www.udec.cl/vrid

Contacto

Monserrat Quezada Larenas
monquezada@udec.cl
41 2207469

El contenido de los artículos y opiniones vertidas en esta revista es responsabilidad de los autores de la contribución.

EDITORIAL	4
MEDIOAMBIENTE	
Celdas solares sensibilizadas con tinta	7
Recuperación Santuario de Hualpén	10
INFOGRAFÍA Autosolar	14
INFOGRAFÍA Especies introducidas	18
SALUD	
Dispositivo SmartFES	22
Entrenamiento polarizado	26
Sistema de implantes Easy2fix	30
ECONOMÍA/EMPREDIMIENTO	
Asesoría a emprendimientos de agricultores	34
Servicio de búsqueda de agua TerraData	37
Vinculación entre academia y empresa para mejorar competitividad	41
Detección precoz de hongos en berries	44
Innovador material Madera + Plástico	48
EDUCACIÓN	
Centro Interactivo de Ciencias, Artes y Tecnologías	52
INFOGRAFÍA 7 Competencias claves del Ingeniero del mañana	58
SOCIEDAD	
Costumbre penal indígena	61
Escuela de Emprendimiento para Jóvenes	65
Indignados made in Chile	68
Ruta patrimonial del Maule	70
ARTE/ARQUITECTURA	
Casa Solar Cluster Uno/Fácil, resistente y sustentable	74
EMPRESAS & PRODUCTOS	76
BREVES I+D+i	80
¿QUÉ DICE LA CIENCIA?	82



El conocido comunicador de ciencias, el astrofísico norteamericano Neil deGrasse Tyson, compara la curiosidad científica con aquella natural de los seres humanos en su infancia, cuando nos señala que “un científico es un niño que nunca creció”. Hace referencia a la capacidad propia de todos los humanos de maravillarnos con la naturaleza, de cuestionarnos y de querer llegar más allá de lo que observamos. Es científico, entonces, el niño que se detiene a mirar una fila de hormigas y se pregunta por qué marcha una tras otra, sin desviarse del camino, o la niña que pregunta por qué late el corazón; también alude a nuestra propia curiosidad cuando escudriñamos el cielo en una noche estrellada y nos sentimos insignificantes descubriendo que estamos cara a cara con el pasado.

Podemos afirmar, entonces, que en la Universidad de Concepción estamos llenos de niños, de científicos en todas las áreas del saber humano, ávidos de respuestas, sobre todo de aquellas que permitan resolver los diversos desafíos de la vida actual.

Tal como lo planteara nuestro primer Rector, Dn Enrique Molina Garmendia, la Universidad de Concepción busca ser un faro que alumbré el camino por el que transiten las nuevas generaciones de la región del Bío-bío, Chile y el mundo; sendero que sabemos en ocasiones está lleno de curvas, baches y cuestas, pero donde también habitan mujeres y hombres que inuidos de esa curiosidad propia de quien quiere conocer, están dispuestos a servir a sus semejantes para allanar el camino.

Aquí están, por ejemplo, los innovadores; aquellos que no se conforman con el estado actual de las cosas y siempre buscan nuevos horizontes para mejorarlas; son los que se dan mil vueltas en la cama por las noches hasta encontrar la solución a un problema.

También están los emprendedores; los que no temen iniciar nuevos caminos aun cuando saben que aparecerán numerosas dificultades, pero no trepidan en iniciar esta aven-

tura, porque creen firmemente en su trabajo como motor de la sociedad. Y tienen razón.

Pero es a todos y cada uno de ustedes que ofrecemos esta nueva y renovada edición de la Revista I+D+i de la Universidad de Concepción, con el propósito de mostrar que desde la INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN, es posible hacer frente a un mundo lleno de desafíos, y que este ambiente es, a su vez, el crisol en que se funden los cimientos de soluciones fuertes y duraderas.

Que la disfruten y que sea ésta fuente de estímulo e invitación a colaborar en la búsqueda de soluciones racionales a los problemas actuales y los que vendrán, porque todos tenemos ese espíritu científico innato del que hemos hablado y la Universidad de Concepción es un espacio abierto para la razón, el bien común y el libre albedrío: Todos somos científicos, a todos los necesitamos.

Dr. Carlos González Correa
Vicerrector de Investigación y Desarrollo

La Universidad de Concepción, tiene como misión, la formación integral y pluralista de personas con responsabilidad social, creatividad, sentido crítico, liderazgo y emprendimiento; la creación, adaptación y transmisión de conocimientos, y la creación y difusión cultural, con el propósito de contribuir efectivamente al desarrollo humano, económico y social sustentable de la región y el país. Cada uno de los compromisos incluidos en su misión, representa un enorme desafío para toda nuestra comunidad de investigadores y colaboradores. Desde los orígenes de nuestra Universidad, hace casi un siglo, la investigación y el desarrollo tecnológico han sido protagonistas de su quehacer, siendo tareas que sus fundadores plantearon al crear una casa de estudios de esta envergadura.

En noviembre de 2002 se publicó el primer número de la Revista I+D, con el objetivo de difundir las actividades científicas y tecnológicas de la comunidad universitaria. Fueron 16 páginas de una publicación tipo folleto, a tres colores. En ese entonces, la divulgación de la ciencia no era tan importante como ahora y nos alegramos de haber sido una de las universidades pioneras en haberle dedicado una publicación especial, que además, ha ido evolucionando acorde a la relevancia del concepto. De este modo, la última Revista I+D+i que se editó en diciembre de 2015, contó con 43 páginas de papel couché a todo color, y con una "i" de innovación, que se agregó en el nombre de la edición de junio de 2009. Hoy se hacen necesarios nuevos cambios en relación a las ediciones anteriores, honrando su historia, tradición y su aporte a la comunidad, intentando hacerla aún más atractiva y cercana, ya que está claro que sin la comunicación, el aporte de la investigación y desarrollo no es completo.

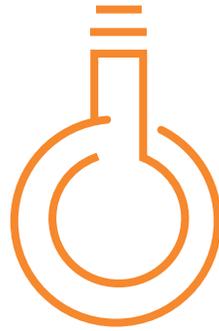
Reflejo de ello, es la encuesta de percepción de la ciencia publicada por CONICYT en julio del presente año (Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en Chile), donde de acuerdo a 7637 encuestados, concluye que la población se siente poco o nada informada en ciencia y

tecnología (77% y 65%, respectivamente). Además, llama la atención en esta encuesta, que el 65% cree en los milagros, y el 50% cree en la existencia de los espíritus. Estos resultados podrían explicar en parte las dificultades que hemos tenido como país para avanzar de manera decidida en desarrollo y sostenibilidad. Los científicos tenemos una responsabilidad social importantísima y es aquí donde la comunicación de la ciencia juega su rol fundamental. Un rol que quizás hasta hace unos años se había relegado al asiento de atrás, pero que hoy entendemos como un trabajo fundamental. Sin un adecuado trabajo en comunicación, el esfuerzo del investigador no es transmitido en plenitud.

La investigación científica y el desarrollo tecnológico en la Universidad de Concepción, es diversa y de gran actividad. Hemos superado las 900 publicaciones científicas anuales y con un elevado estándar de calidad según criterios internacionales. La actividad es tan intensa, que en el momento de escribir estas líneas, tenemos 611 proyectos de diferentes tipos en ejecución. Con esto quiero destacar lo difícil que ha sido seleccionar los artículos de esta revista, quedando muchos temas para los números siguientes, dada las limitaciones de espacio. Así, en estas páginas encontrarán algunos de los avances desarrollados en nuestros tres campus universitarios, organizados según los grandes temas país que nos ocupan día a día. Destacando el pluralismo de nuestra universidad, aclaro que el contenido de cada uno de los artículos es responsabilidad exclusiva de cada investigador mencionado y del periodista que firma el artículo correspondiente. Finalmente, quisiera destacar que los artículos seleccionados, pretenden mostrar parte de los avances logrados por la universidad en los ámbitos de ciencia, tecnología, humanidades, innovación y emprendimiento, para que la comunidad pueda conocerlos y así poder contribuir a nuestra sociedad.

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





I + D + i



Celdas solares sensibilizadas con tinta

ALIMENTOS QUE ATRAPAN ENERGÍA SOLAR

El paulatino agotamiento de los recursos naturales, entre los que se cuentan como más importantes los combustibles fósiles para la generación de energía, es uno de los temas que más preocupa no sólo a ambientalistas, sino a los gobiernos de la mayoría de las naciones. Científicos de todo el planeta han dedicado sus vidas a intentar resolver esta problemática y una de las posibles soluciones encuentra su inspiración en las verduras, con la creación de celdas solares sensibilizadas con tinta para generar energía solar.

Por Comunicaciones CFM / contacto@cfm.cl
Fotografías: Comunicaciones CFM

Energía hidráulica, solar y eólica, son algunas de las fuentes energéticas renovables que conocemos y que actualmente se utilizan en el mundo. Sin embargo, los profesores Dr. Paulraj Manidurai y Dr. Sivakumar Radhakrishnan de la Universidad de Concepción, están realizando un innovador proyecto para extraer energía natural a través de los alimentos. Esta iniciativa, impulsada por Conicyt, se está desarrollando en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Concepción.

“Vivimos en un contexto en donde predomina la producción de energía por medios no renovables, como es la quema de combustibles fósiles. Es así como surgen alternativas de producción de energía por otros medios, como las celdas solares, y entre ellas destacan las llamadas celdas solares de tinta sensibilizada o Gratzel Cell (Dye Sensitized Solar Cells) que, al igual que las plantas, producen energía a través del pigmento de color. Estas son amigables con el medio ambiente y presentan una eficiencia que compite con las actuales celdas solares de silicio que captan el mercado actual”, afirma el Dr. Paulraj Manidurai.

Pero, ¿qué es una celda solar? Una celda solar de tinta sensibilizada o DSSC, por sus siglas en inglés, es un dispositivo que consta de dos electrodos, un foto electrodo y un contra electrodo con un electrolito en medio, formando un sándwich, que transforma la energía lumínica en energía eléctrica.

¡QUÉ BUENAS SON LAS VERDURAS!

La mayoría de nosotros relaciona los vegetales con una vida saludable, pero no nos imaginamos su alcance: los alimentos contienen energía en las uniones químicas que mantienen unidas a las moléculas, por lo que a través de la pigmentación de éstos –repollo morado, betarraga y zanahoria– el científico Paulraj Manidurai crea celdas energéticas que logran capturar la luz solar, creando de esta forma energía limpia y renovable.

“En el laboratorio se trabaja con la extracción de tintas de fuentes frescas de frutas y verduras, como el maqui, murta negra, murta roja, arándano, frambuesa, cereza, espinaca, zapallo y zanahoria. Estos contienen diferentes fotoquímicos que son los responsables de la absorción de la luz y del color de los mismos, como los carotenoides, xantófilas, clorofilas y antocianinos. Estos se utilizan porque absorben en determinadas longitudes de onda y otorgan al foto electrodo un rango más amplio de absorción que si no se utilizara ninguna tinta para teñir los sustratos, lo que a su vez mejora la eficiencia de la celda solar”, explica el Dr. Paulraj.

En contraste con los paneles solares de silicio - la alternativa actual existente-, estas celdas patentadas por el químico Michael Grätzel, son menos costosas de fabricar y proveerán un servicio duradero y sin ningún costo económico para la población.

El profesor Paulraj Manidurai describió esta tecnología como flexible, portable, orgánica y barata. “Esta celda solar se dobla, lo que permite, por ejemplo, cargar el celular mientras caminas por el campo. Además no son difíciles de instalar, se ponen sobre los techos si se quiere, como una alfombra; o tal como algunos edificios o casas que las tienen en las ventanas”. Cabe destacar que funcionan aun cuando la luminosidad es baja, es decir, en días nublados.

Si bien estas celdas tratan de imitar el proceso de fotosíntesis que realizan las plantas, el profesor aclara que cada pigmento tiene su grado de eficiencia que, en algunos casos, no es suficiente para el uso que le daría la población. Por lo anterior, actualmente se busca el pigmento y color adecuado que genere el mayor grado de eficiencia y optimización.





1



2



3

- 1 Celdas solares.
- 2 Doctor Kuppaswamy Kalyanasundaram explica a estudiantes Celdas Solares.
- 3 Departamento de Física recibe a Doctor Kuppaswamy Kalyanasundaram.

Los alimentos contienen energía en las uniones químicas que mantienen unidas a las moléculas, por lo que a través de la pigmentación de éstos se puede capturar la luz solar, imitando a la fotosíntesis, creando de esta forma energía limpia y renovable.

Las celdas solares de tinta sensibilizada o Gratzel Cell (Dye Sensitized Solar Cells) son una tecnología flexible, portable, orgánica y barata.



Océano Pacífico

Desembocadura Río Biobío

Caleta Lengua

Bahía de San Vicente

Santuario de Hualpén

NUESTRO SECRETO MEJOR GUARDADO

"Un patrimonio social, cultural y medioambiental que todos debemos conservar", es la leyenda que el proyecto Santuario de la Naturaleza Península de Hualpén ha desarrollado con la intención de poner en valor esta amplia zona protegida, tan única y bella como peligrosamente abandonada a su suerte. Hasta hoy.

Por Javier Cisterna - jcisterna@cfrd.cl / Infografías: Gerardo López / Fotos: Mauricio Aguayo y CFRD

Limite Santuario de Hualpén

www.santuariohua

Mirador Cerro Pompón
Portal Norte Caleta Lengua

Mirador Laguna Verde

Portal Sur Parque Pedro del Río Zañartu / Caleta Chome

Mirador Lengua

Senderos

El Santuario de la Naturaleza Península de Hualpén, zona protegida pero constantemente amenazada por el crecimiento demográfico e industrial, fue objeto de una intervención científica-tecnológica de los centros Eula, la Facultad de Ciencias Ambientales y el Centro de Formación y Recursos Didácticos de la UdeC, que trabajaron en conjunto con la Seremi del Medio Ambiente del Biobío para contribuir a la conservación de su rica biodiversidad.

La iniciativa, encabezada por un equipo científico del Centro Eula de la Universidad de Concepción, buscó consolidar la vinculación de la ciudadanía con su territorio, habilitando espacios de recreación –también con impacto turístico– y considerando el diseño de un programa de educación ambiental inclusivo con las nuevas generaciones.

Para reforzar el santuario como un destino imperdible de la región, se levantaron dos portales, uno al ingreso de Caleta Lengua y otro a la entrada del sector Parque Pedro del Río Zañartu-Caleta Chome. Asimismo, se instalaron miradores, mesas interpretativas, paneles informativos y se mejoraron senderos para caminantes.



Sobre las necesidades que aborda la intervención, Mauricio Aguayo, académico del Centro Eula, doctor en Ciencias Ambientales y director del proyecto, señaló que "la falta de conocimiento y conciencia de parte de la comunidad penopolitana respecto a las implicancias socio-ambientales de la categoría de Santuario de la Naturaleza que tiene la península de Hualpén, son factores que han determinado su actual estado de degradación. Sin embargo, y felizmente, la Península de Hualpén aún mantiene un importante y significativo patrimonio natural y cultural, cuya preservación es responsabilidad de todos".

DISFRUTA DEL SANTUARIO DESDE TU TELÉFONO

A modo de complemento de las tareas en terreno, el Centro de Formación y Recursos Didácticos (CFRD) de la Universidad de Concepción creó una aplicación móvil de realidad aumentada que permite conocer las distintas especies naturales que conforman el santuario con sitio en Hualpén.

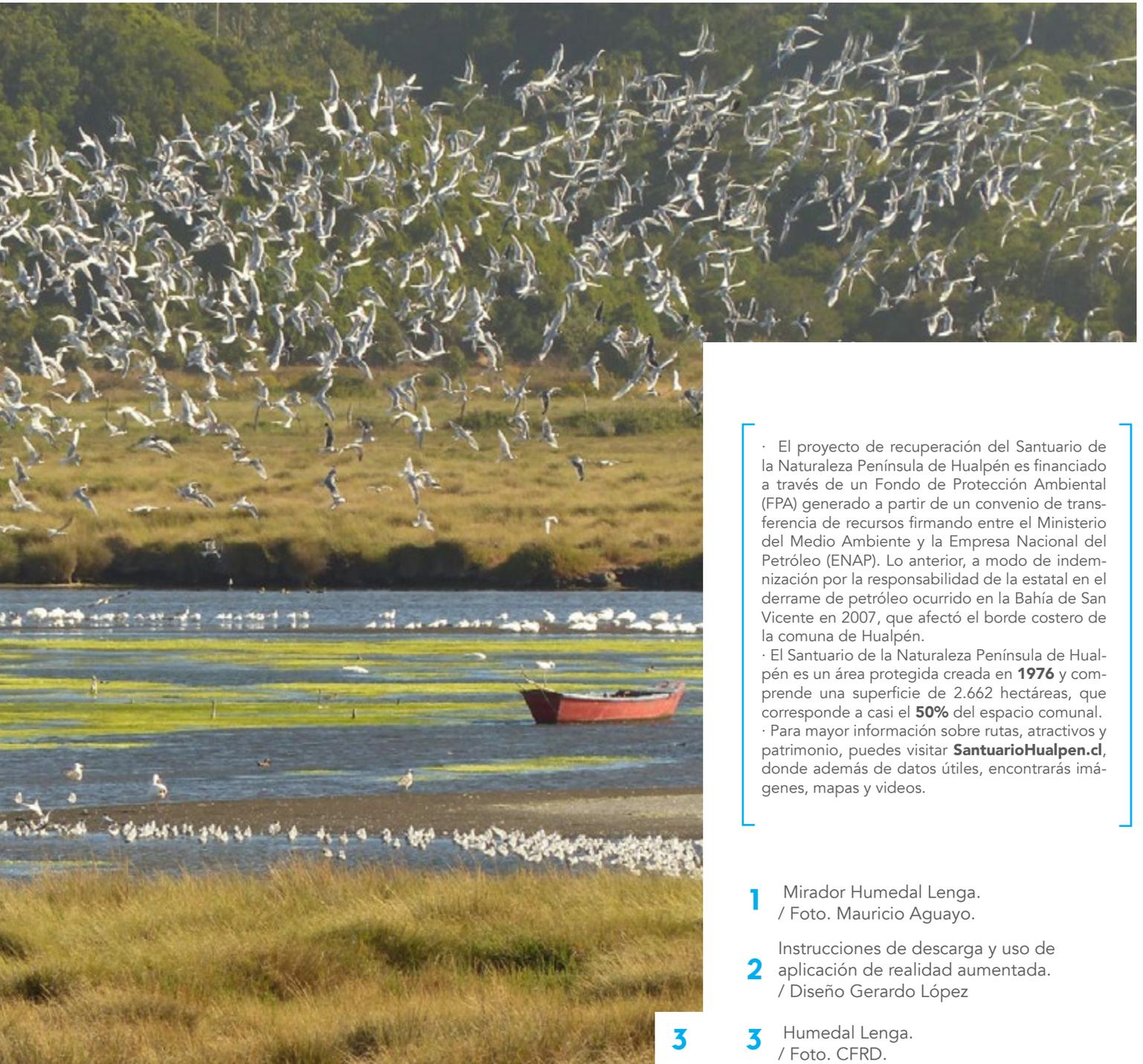


La herramienta, habilitada para equipos con sistema operativo Android, faculta a los usuarios que la descarguen a visibilizar digitalmente diez diferentes exponentes de la flora y fauna de esta zona protegida, como el chungungo, la ballena azul o el pingüino de Humboldt, y flores tales como el queule, la puya o el copihue.

Leonardo Letelier, ingeniero informático del CFRD que lideró el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada, explicó que ésta, luego de una sencilla descarga desde Google Play y el escaneo de la marca gráfica del santuario (ver infografía de instrucciones), ayuda a "interiorizarnos en la naturaleza más íntima de nuestra región, aportando también con datos de animales y bosque nativo".

Pedro Martínez por su parte, profesional a cargo del diseño, destacó que "esta tecnología móvil logra acercar a la comunidad educativa la visualización de las especies en 360°", subrayando que algunas piezas incluso poseen animación, lo que genera mayor interés entre los niños, "quienes finalmente son los llamados a cuidar en el futuro nuestro santuario".





- El proyecto de recuperación del Santuario de la Naturaleza Península de Hualpén es financiado a través de un Fondo de Protección Ambiental (FPA) generado a partir de un convenio de transferencia de recursos firmando entre el Ministerio del Medio Ambiente y la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP). Lo anterior, a modo de indemnización por la responsabilidad de la estatal en el derrame de petróleo ocurrido en la Bahía de San Vicente en 2007, que afectó el borde costero de la comuna de Hualpén.

- El Santuario de la Naturaleza Península de Hualpén es un área protegida creada en **1976** y comprende una superficie de 2.662 hectáreas, que corresponde a casi el **50%** del espacio comunal.

- Para mayor información sobre rutas, atractivos y patrimonio, puedes visitar **SantuarioHualpen.cl**, donde además de datos útiles, encontrarás imágenes, mapas y videos.

1 Mirador Humedal Lenga.
/ Foto. Mauricio Aguayo.

2 Instrucciones de descarga y uso de aplicación de realidad aumentada.
/ Diseño Gerardo López

3 Humedal Lenga.
/ Foto. CFRD.

AntüNekul2s, autosolar ganador de la
Competencia Atacama 2016

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PIEZA POR PIEZA

La experiencia de construir, en cinco años, dos autos solares, con un sinnúmero de pruebas tecnológicas para colocar cada elemento en su punto exacto de optimización es, sin duda, un conocimiento que no sólo queda en el potente autosolar AntüNekul2s, ganador de la última carrera autosolar de Atacama, sino que también se comparte.

Por Equipo Solar / fotografía: CEBBRA producciones

A través de proyectos de Innova Biobío y Corfo, los jóvenes ingenieros del Equipo Solar KAN de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, integrado por estudiantes de ingeniería de diversas especialidades y egresados UdeC, están trabajando no sólo para mejorar la tecnología y rendimiento del auto para futuras competencias, sino que también para compartir la experiencia y el desarrollo que, con mucho esfuerzo, dedicación y paciencia, está detrás del aerodinámico vehículo solar.

1

CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINA PARA TERMODEFORMAR PLÁSTICOS

Busca proporcionar este servicio a las industrias de publicidad y manufactura, como una alternativa en la fabricación de plástico (policarbonato, PTG, acrílico, etc.). “A medida que pasa el tiempo, la industria del plástico ofrece al mercado materiales de alto desempeño mecánico, despertando el interés de diseñadores e ingenieros por utilizarlo”. Un ejemplo de lo anterior son las repisas, antes conformadas por varios elementos, y que gracias a este proceso se logran fabricar en una sola pieza, con una terminación superficial pulido espejo y con un color propio del material, evitando gastos en pintura.

2

MONITOREO REMOTO DE CARGA/DESCARGA DE BANCO DE BATERÍAS DE LITIO

Busca monitorear el voltaje y corriente del banco, determinar la cantidad de energía almacenada y con eso, si se tratara de un vehículo, los kilómetros que se pueden recorrer. Y si se trata de un sistema off-grid, las horas restantes de energía eléctrica que puede proporcionar. Otra importante función es balancear el nivel de carga de cada una de las celdas individuales del banco al cargar las baterías, para maximizar la energía útil extraíble del banco. Finalmente, la función más importante de este sistema es mantener el voltaje de las celdas dentro de los voltajes normales de operación, ya que de salirse de este rango implica un serio riesgo de incendio. “Este sistema permitirá que cualquier persona pueda utilizar baterías de litio de una manera fácil y segura, sin requerir mayores conocimientos técnicos”.

SISTEMA DE SERVICIO DE MONITOREO REMOTO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE PARA TRANSPORTE

Busca desarrollar un dispositivo de monitoreo remoto a distancia, que permitirá enviar en tiempo real a una central de monitoreo, el estado del consumo de combustible y estado electromecánico del motor (temperatura, presión en los neumáticos, nivel de aceite). Con esta información se puede generar reportes por cada vehículo una vez que éste termina su recorrido. "Esto permitirá acotar los tiempos de mantención en el taller y generar información sobre perfiles de consumo de combustible para cada chofer de la flota. Todo esto por medio de un algoritmo que nos permite medir y predecir los posibles defectos que se producirían en el vehículo mientras esté en pleno funcionamiento".

3

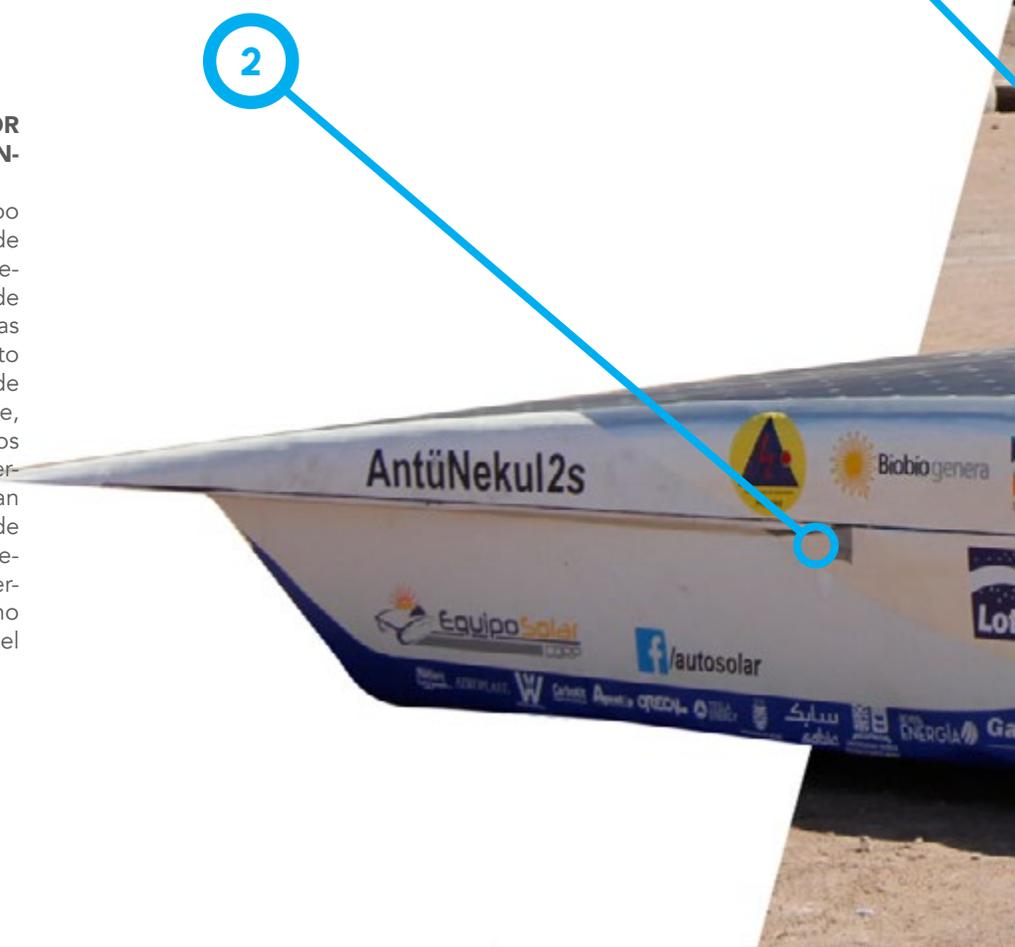
FABRICACIÓN DE UN GENERADOR ELÉCTRICO DE IMANES PERMANENTES PARA TURBINAS EÓLICAS

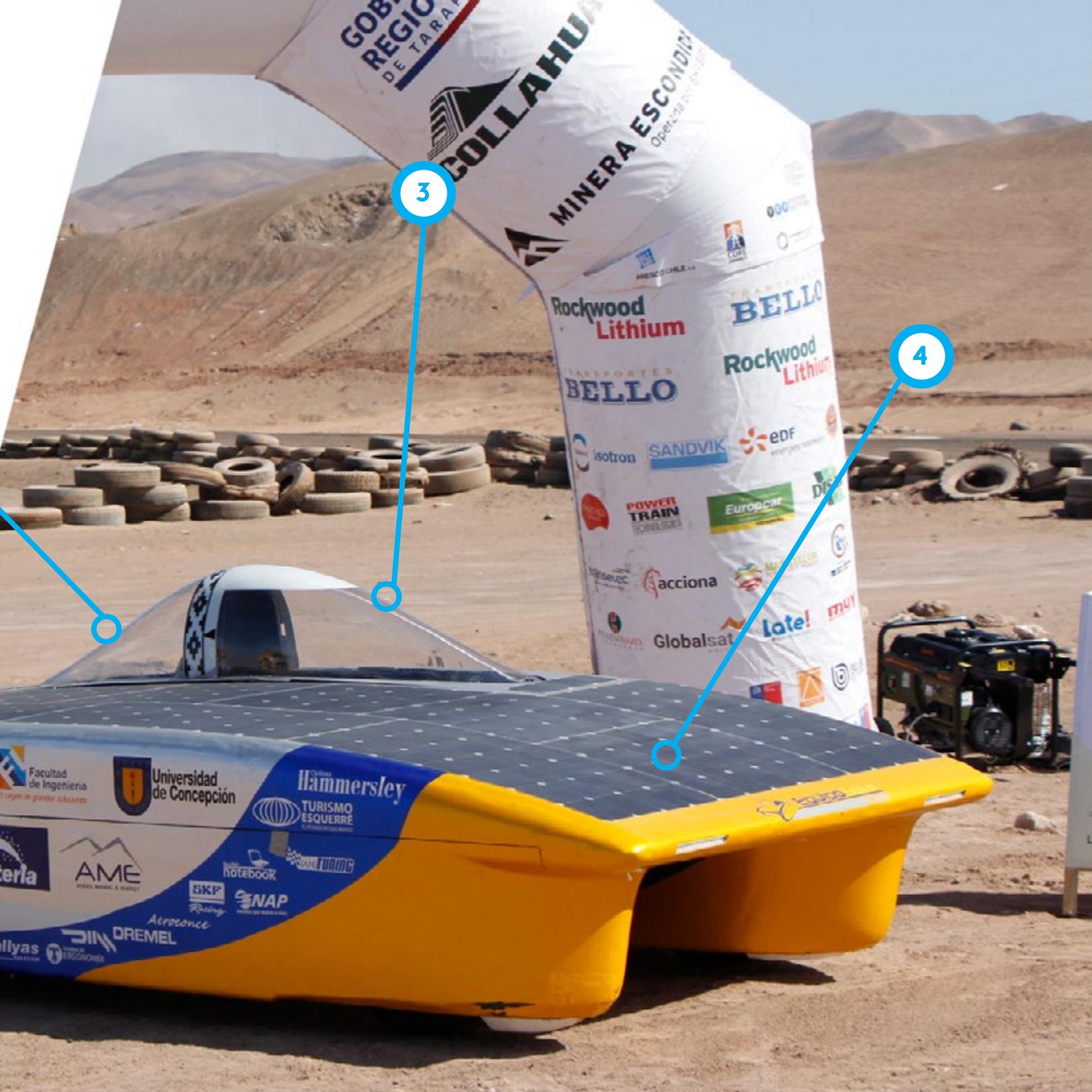
Consiste en la fabricación de un prototipo de motor eléctrico altamente eficiente y de tamaño reducido para así suplir las necesidades de carga de los vehículos donde serán instalados de acuerdo a sus propias exigencias energéticas. "Este producto está destinado a disminuir la utilización de energías contaminantes en el transporte, especialmente en los vehículos livianos que no poseen grandes exigencias energéticas y que actualmente se encuentran sobredimensionados. Es capaz además de aumentar las distancias que es posible recorrer en vehículos a tracción humana, permitiendo a los usuarios una alternativa no contaminante para su traslado en vez del transporte público o privado".

4

1

2





3

4

¡NOS INVADEN!

¿Sabía usted que adorables animales, como perros y gatos, pueden provocar gran daño en nuestro ecosistema? El catálogo integral de especies invasoras asilvestradas en territorio nacional creado en la UdeC, es una valiosa herramienta para combatir la desinformación en este tema.

Por Xuksa Kramcsak / xuksak@gmail.com

Fotografías: Laboratorio de Invasiones Biológicas, Natalio Godoy,
Ramiro Daniel Crego.

Científicos de la Universidad de Concepción coordinados por el Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB) de la Facultad de Ciencias Forestales, con el apoyo del Proyecto GEF/MMA/PNUD de Especies Exóticas Invasoras, crearon el primer catálogo integral de especies invasoras asilvestradas en territorio nacional. El catastro identificó más de MIL especies exóticas de flora y fauna que están ocasionando serios daños en los ecosistemas locales.

- “Hemos escuchado hablar de los daños que ocasiona el visón, el castor, la avispa chaqueta amarilla, el conejo, etc., pero, literalmente, existen mil más. Las especies exóticas invasoras representan una de las amenazas más grandes a la biodiversidad a nivel mundial”, Fernando Baeriswyl, coordinador nacional del Proyecto GEF/MMA/PNUD EEI.

- “Resultaba crucial tener un catastro detallado de las plantas y animales naturalizados en nuestro país, porque sin la información adecuada cualquier esfuerzo para su control sería ineficaz y podría significar un desperdicio de los escasos recursos existentes para la conservación de los ecosistemas naturales”, Aníbal Pauchard, director del LIB e investigador del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB).

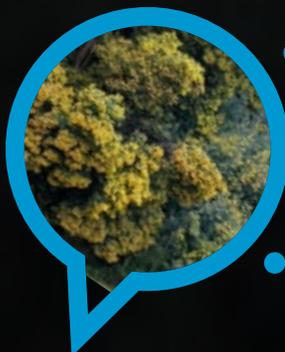
- El catastro contempló 12 grupos taxonómicos, que incluyen plantas (terrestres y acuáticas), algas, hongos, mamíferos, aves, anfibios, reptiles, insectos, peces y moluscos (ver tabla). El catálogo, además de identificar qué especies están asilvestra-

das, entrega información sobre su distribución, cómo y cuándo fueron introducidas al país y los impactos sobre la biodiversidad y el sector productivo. Está disponible en el Ministerio de Medio Ambiente.

- La zona central del país corresponde al territorio con mayor presencia de especies exóticas invasoras asilvestradas, siendo las regiones más afectadas Valparaíso y el Biobío. “Este patrón de distribución es similar en casi todos los grupos taxonómicos. Un resultado preocupante, si consideramos que esta zona posee la mayor riqueza de especies nativas en Chile y la menor superficie de áreas protegidas”. Aníbal Pauchard.

- Los perros y gatos asilvestrados son las especies de animales invasoras con mayor presencia en el país. Fueron introducidos intencionalmente por los españoles como mascota, y ocasionan un gran daño a la fauna nativa, entre ellos: aves costeras, pequeños animales como el pudú, reptiles e invertebrados, y nuestro emblema patrio, el huemul. Además, transmiten enfermedades como el distemper.

LOS INVASORES



● AROMO

TERRITORIO.

● VALPARAÍSO; REGIÓN METROPOLITANA; LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS; MAULE; BIOBÍO; LA ARAUCANIA; LOS LAGOS; LOS RÍOS; ADEMÁS DE JUAN FERNÁNDEZ E ISLA DE PASCUA

IMPACTO.

● REDUCE LA DIVERSIDAD BAJO SU COPA. TIENE EFECTOS TÓXICOS (ALELOPÁTICOS) QUE PUEDEN AFECTAR NEGATIVAMENTE EL DESEMPEÑO DE ESPECIES NATIVAS QUE HABITAN BAJO SU DOSEL. INTERRUMPE LOS FLUJOS DE AGUA Y AUMENTA LA EROSIÓN EN LAS ORILLAS DE CURSOS DE AGUA.



● ZARZAMORA

TERRITORIO.

● COQUIMBO; VALPARAÍSO; REGIÓN METROPOLITANA; LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS; MAULE; BIOBÍO; LA ARAUCANIA; LOS LAGOS

IMPACTO.

● COLONIZA ECOSISTEMAS NATURALES Y SEMINATURALES EN LOS QUE COMPITE Y DESPLAZA A LAS ESPECIES NATIVAS DEGRADANDO LOS HÁBITATS, AFECTANDO NEGATIVAMENTE A LA FAUNA NATIVA.



● DIDYMO

TERRITORIO.

● COQUIMBO; VALPARAÍSO; LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS; METROPOLITANA

IMPACTO.

● SI BIEN ES INOCUA PARA EL SER HUMANO, ESTA MICROALGA FORMA GRANDES CONGLOMERADOS LOS CUALES SE ADHIERE A LAS ROCAS DE RÍOS Y LAGOS, PUDIENDO GENERAR DAÑOS AL TURISMO DEBIDO AL IMPACTO PAISAJÍSTICO, Y EN OCASIONES PUEDE LLEGAR A OBSTRUIR LOS FILTROS USADOS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE.



● JACINTO DE AGUA

TERRITORIO.

● ATACAMA; COQUIMBO; VALPARAÍSO; BIOBÍO

IMPACTO.

● DESPLAZA A LAS ESPECIES NATIVAS. SU SOMBRA ELIMINA LAS PLANTAS QUE HABITAN BAJO ELLA. PUEDE EXCLUIR POR COMPLETO LA VEGETACIÓN NATIVA FLOTANTE Y SUMERGIDA, CAMBIA LA TEMPERATURA DEL AGUA Y EL PH, ADEMÁS AFECTA LA SUPERVIVENCIA DE ANIMALES NATIVOS AL AGOTAR EL OXÍGENO DISUELTO DE LAS AGUAS.

PLANTAS VASCULARES TERRESTRES Y ACUÁTICAS	774
PLANTAS TERRESTRES NO VASCULARES BRFIOFITAS (MUSGOS Y HEPÁTICAS)	29
ALGAS DULCEACUÍCOLAS Y MARINAS (MICRO Y MACROALGAS)	21
HONGOS TERRESTRES	71
VERTEBRADOS TERRESTRES (MAMÍFEROS, AVES, ANFIBIOS Y REPTILES)	39
INVERTEBRADOS TERRESTRES (INSECTOS)	109
VERTEBRADOS E INVERTEBRADOS MARINOS Y DULCEACUÍCOLAS (POLIQUETOS Y MOLUSCOS) E INVERTEBRADOS TERRESTRES (MOLUSCOS)	76
TOTAL	1119 ESPECIES

FIGURA. NÚMERO TOTAL DE ESPECIES EXÓTICAS ASILVESTRADAS POR CADA REGIÓN (SUMA DE LAS ESPECIES INCLUIDAS EN LOS 12 GRUPOS TAXONÓMICOS)

MAYOR INFORMACIÓN EN: WWW.GEFESPECIESINVASORAS.CL



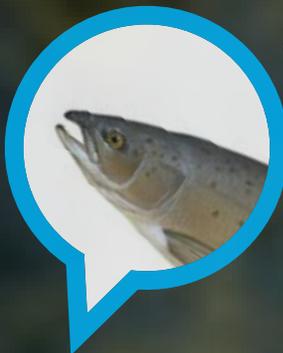
CASTOR AMERICANO

TERRITORIO.

MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA

IMPACTO.

PÉRDIDA DE BOSQUES DE LENGAS Y ÑIRRES POR TALA E INUNDACIÓN.



SALMÓN DEL ATLÁNTICO

TERRITORIO.

LOS LAGOS; MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA; LOS RÍOS

IMPACTO.

COMPETENCIA, TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES Y PARÁSITOS A ESPECIES SILVESTRES. HIBRIDA CON SALMÓNIDOS Y OTROS PECES NATIVOS



TRUCHA ARCOIRIS

TERRITORIO.

ANTOFAGASTA; ATACAMA; COQUIMBO; VALPARAÍSO; LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS; MAULE; BIOBÍO; LA ARAUCANIA; LOS LAGOS; MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA; REGIÓN METROPOLITANA; LOS RÍOS

IMPACTO.

LOS IMPACTOS INCLUYEN LA HIBRIDIZACIÓN, LA TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES, LA DEPREDACIÓN Y LA COMPETENCIA CON ESPECIES NATIVAS. PRODUCE CAMBIOS EN EL CICLO DE NUTRIENTES DE LAGOS



CHAQUETA AMARILLA

TERRITORIO.

COQUIMBO; VALPARAÍSO; LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS; MAULE; BIOBÍO; LA ARAUCANIA; LOS LAGOS; AISEN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO; MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA; REGIÓN METROPOLITANA; LOS RÍOS

IMPACTO.

EL DAÑO QUE GENERA ESTA AVISPA NO ES SOLO POR LAS PICADURAS Y OTRAS MOLESTIAS AL SER HUMANO, SINO TAMBIÉN POR LOS EFECTOS SOBRE EL TURISMO EN PARQUES NACIONALES, EN LA AGRICULTURA Y PARTICULARMENTE, POR EL IMPACTO SOBRE LAS POBLACIONES DE AVES ENDÉMICAS. EN JUAN FERNÁNDEZ AFECTA AL EL PICAFLOR Y FARDELAS.



RANA AFRICANA

TERRITORIO.

COQUIMBO; VALPARAÍSO; LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS; METROPOLITANA

IMPACTO.

ESPECIE VORAZ, QUE CONSUME INVERTEBRADOS, LARVAS DE ANFIBIOS (INCLUYENDO LOS DE SU PROPIA ESPECIE), PECES PEQUEÑOS. HA IMPACTADO NOTORIAMENTE POBLACIONES DE PEJERREYES EN EL SECTOR COLLIGUAY DEL RIO MAIPO Y ESTERO LIMACHE DEL RIO ACONCAGUA.



VISÓN AMERICANO

TERRITORIO.

BIOBÍO; LA ARAUCANIA; LOS LAGOS; AISEN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO; MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA

IMPACTO.

DEPREDACIÓN GENERALISTA SOBRE ESPECIES NATIVAS, CON AMENAZA PARTICULAR A LAS QUE ANIDAN EN EL SUELO; DEPREDACIÓN ANIMALES DOMÉSTICOS PEQUEÑOS Y DE ACUICULTURA



Dispositivo tecnológico que mejora
condición de pie caído

MAYOR SEGURIDAD AL CAMINAR

Una de las consecuencias comunes que pueden tener los Ataques Cerebro Vasculares (ACV) es la incapacidad de mantener el pie horizontal, lo que se conoce como "pie caído". Un dispositivo desarrollado en la UdeC, llamado SmartFES Pie Caído, ayuda a mejorar el caminar de estos pacientes, devolviéndoles así gran parte de la independencia perdida y con ello, la seguridad en sí mismos.

Por: Carolina Vega A. / comunicacionfi@udec.cl
/ Fotografías: Unidad de Comunicaciones FI



1

En el momento de su accidente, 15 de marzo de 2013, Guido había finalizado sus estudios como Ingeniero con mención en Marketing en un instituto profesional de Concepción, y se desempeñaba además como auxiliar en la unidad de Obstetricia y Ginecología del Hospital Regional. “Quizás el estrés me pasó la cuenta”, reflexiona hoy, debiendo cambiar su forma de vida por opción, pero también por obligación. “Antes era muy preocupado de las cosas, hoy lo sigo siendo, pero menos... ya no me junto con personas que me estresan o me hacen mal”, nos cuenta.

Guido Tolosa, con sólo 33 años sufrió un ACV que le dejó secuelas físicas en su lado derecho, pero las consecuencias también son emocionales; después del accidente, debió postergarse y regresó a vivir con sus padres. Hoy tiene 36 años y todas las ganas de superarse y seguir creciendo. En esa búsqueda se encontró con SmartFES. “Empecé a buscar por internet cualquier cosa, porque quería recuperarme, y encontré unos aparatos en Estados Unidos pero eran muy caros. Después descubrí otros que estaban en Chile y una kinesióloga me comentó del dispositivo que estaban haciendo Pablo Aqueveque y Francisco Saavedra”, comenta.



2

SMARTFES: UDEC AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

El pie caído es un problema adquirido al sufrir un daño en el sistema nervioso central, que provoca impedimento o dificultad para elevar la punta del pie al momento de caminar (dorsiflexión del pie), causando que la parte frontal de éste se arrastre en el piso y aumente la probabilidad de caídas o tropiezos. Puede ser consecuencia de un ataque cerebro vascular (ACV), de lesiones medulares incompletas, parálisis cerebrales, esclerosis múltiple o parkinson.

SmartFES Pie Caído es un dispositivo pensado en estos pacientes; se trata de un Neuroestimulador Electrónico Funcional controlado por un Smartphone o Tablet, que recupera la función de elevar la punta del pie durante la marcha, aplicando pulsos eléctricos controlados al nervio peroneo, que es el encargado de activar los músculos para el movimiento. Mediante un sensor de presión ubicado bajo el talón del pie dentro del calzado, la unidad estimuladora detecta la fase de la marcha y gracias un algoritmo genera los pulsos de estimulación en el momento adecuado, lo que permite a la persona mejorar su caminar. Los pulsos de estimulación se aplican de forma superficial sobre el nervio peroneo común y músculo tibial anterior con electrodos superficiales, comúnmente utilizados en fisioterapia. La estimulación que aplica el dispositivo es segura y confortable para el paciente.

Fue creado por Pablo Aqueveque, Ingeniero Civil Electrónico y académico de Ingeniería Civil Biomédica de la Universidad de Concepción; y Francisco Saavedra, Ingeniero Civil Biomédico, y actual estudiante de doctorado en la Facultad de Ingeniería de la misma casa de estudios.

Este dispositivo ha sido utilizado, desde hace un tiempo, por dos pacientes de la unidad de kinesiología de la Facultad de Medicina de la UdeC, quienes han sufrido accidentes cerebro vasculares con efectos secundarios en su caminar. Sus impresiones al utilizar el SmartFES son promisorias: “no sólo te devuelve la seguridad al caminar, sino que también te permite volver a sentirte bien”,

asegura Guido.

La misma impresión tiene Martita Villablanca: “Antes llegaba a llorar en el centro por el dolor en la cadera. Pero ahora ya no me duele ni me canso. A quienes tengan esta condición, les diría que lo usen a ojos cerrados, porque es un salvavidas. Nunca me hubiese imaginado lograr todo lo que hecho luego del accidente”.

DESAFÍO: DISPOSITIVO A BAJO COSTO

Si bien el SmartFES Pie Caído fue pensado para devolver la seguridad en el caminar, el resultado de mayor impacto ha sido el mejorar el estado anímico de sus usuarios. Esta visión es compartida por Herman Oporto, kinesiólogo que ha trabajado con los pacientes en la unidad de tratamiento de la Facultad de Medicina UdeC, y quien destaca los beneficios que ha visto en ellos. “Han tenido una mejoría bastante relevante para caminar, pero sobre todo en lo emocional. He notado que se sienten más cómodos y seguros; que realizan sus actividades cotidianas con mayor confianza, y eso es más válido que el indicador de una prueba clínica, porque cuando nos relatan que tienen una mejoría funcional, que se sienten mejor, uno ve que de verdad funciona”.

La tecnología de SmartFES no es única; existen otros dispositivos en el mercado internacional que mejoran el caminar de personas que sufren de pie caído. Sin embargo, el alto valor de los mismos, sumado a los costos para importarlos, imposibilita que sean accesibles para todas las personas. Ésta fue la principal motivación en el desarrollo del SmartFES Pie Caído, que comenzó como tesis del entonces estudiante de Ingeniería Civil Biomédica, Francisco Saavedra. Hoy, él es uno de sus principales investigadores junto a Pablo Aqueveque, quien posee un doctorado en Ingeniería Eléctrica y un postdoctorado en Medical Physics and Bioengineering, en la University College London, Inglaterra.

“La idea comenzó el 2010 y quisimos traer un dispositivo a Chile, pero era muy caro, por lo que decidimos construirlo, con el objetivo de que fuese a un menor valor”, explica Aqueveque, quien agrega que actualmente están postulando a un capital innovador



3



para formar una empresa.

Desde entonces han pasado varios años y cinco prototipos, los cuales están ad portas de convertirse en un emprendimiento que les permita su comercialización a nivel nacional. “Desde el comienzo, el desarrollo de los prototipos de SmartFES ha sido financiado por Innova Biobío y Fondef, con el patrocinio y apoyo de IncubaUdeC”, explica.

SmartFES es un Neuroestimulador Electrónico Funcional controlado por un Smartphone o Tablet, que aplica pulsos eléctricos controlados al nervio peroneo para elevar la punta del pie durante la marcha.

¿Cómo lograron desarrollar un dispositivo a menor costo de los que venden en el extranjero?

Hay varios factores que influyeron en ello. Por un lado, las certificaciones en el exterior son complejas, por lo que los productores generan un dispositivo y se quedan por muchos años sin hacerles ningún cambio. Entonces -por ejemplo- los dos dispositivos más famosos que existen son caros y tienen tecnología de los años 90', a pesar de que hoy en día se pueden crear dispositivos que hacen lo mismo, de mejor calidad y más barato, pero no los desarrollan. Mientras que en Chile, las certificaciones aún no son obligatorias, por lo que uno puede cambiar rápidamente un dispositivo sin necesidad de pasar nuevamente por un proceso de certificación que puede durar 4 ó 5 años. Y, por otro lado, la tecnología

avanza tan rápido, que permite reducir los costos en forma notable.

Con toda la experiencia adquirida en estos cinco años, cuando vuelvan a crear un nuevo aparato o dispositivo, **¿qué mejorarían del proceso de creación?**

Incluir desde el inicio a personas especialistas del área de la salud, ya sea un kinesiólogo, médico u otro que pueda implementarlo, y por otro lado, a los pacientes, porque diseñan cosas ocupando mucho tiempo en su fabricación, pero después te das cuenta que en la práctica no se puede implementar por distintos motivos. Por eso creo que es clave involucrar a otros profesionales y potenciales usuarios desde el momento del diseño, el trabajo integral y multidisciplinario.

Más información en: www.smartfes.cl

- 1 Guido Tolosa, SmartFES
- 2 Guido Tolosa y Pablo Aqueveque
- 3 Componentes de SmartFES

“No sólo te devuelve la seguridad al caminar, sino que también te permite volver a sentirte bien”, Guido Tolosa.

Entrenamiento polarizado

EL EJERCICIO MÁS EFICIENTE PARA MEJORAR LA SALUD

Exitosos resultados arrojó estudio que se aplicó en un grupo de estudiantes mujeres del Campus Los Ángeles UdeC con factores de riesgos cardiovascular, y que estuvo centrado en los efectos del ejercicio físico de cargas polarizadas.

Por Dania Pincheira / daniapincheira@udec.cl
fotografías: Gentileza Rafael Zapata.



Los resultados de Karina Laporte son evidentes. Con 23 años, logró mejorar su condición física, normalizó el perfil de glicemia e insulina y modificó su composición corporal, luego de participar en un proyecto de investigación dirigido por el profesor de Educación Física de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, Rafael Zapata Lamana, quien es Magíster en Medicina y Ciencia del Deporte y actualmente cursa un Doctorado en Psicología de la Salud y el Deporte en España, específicamente en la línea de investigación Estilos de vida saludable.

Al iniciar su participación, Karina pesaba 94 kilos. Hoy, luego de seis meses de concluida la experiencia, está feliz con los 70 kilos que la tienen con una considerable mejora en su autoestima. "Estaba con un peligroso sobrepeso, que no tenía cuando in-

gresé a la Universidad a estudiar Educación General Básica hace cuatro años. Sin embargo, una mala alimentación, sumado a cero ejercicios, me hicieron subir 20 kilos en cuatro años".

Resultados como los de Karina también se evidencian en Andrea Mendoza, estudiante de Ingeniería Comercial, quien comenta que el proyecto le permitió generar una adherencia a la actividad física: "Cumplir rigurosamente todas las sesiones de entrenamiento durante los 3 meses fue complejo, dado la demanda académica del semestre". Sin embargo, logró planificarse y obtener importantes logros en su capacidad física. Señala que actualmente mantiene un estilo de vida más activo, ya que ha incorporado el entrenamiento a su vida.

Investigación del profesor Rafael Zapata L., fue premiada con el primer lugar durante el I Simposio Internacional de Ciencias del Ejercicio y la Actividad Física, SICE 2016, realizado en abril en Santiago.

estudiante de Ingeniería Comercial, quien comenta que el proyecto le permitió generar una adherencia a la actividad física: "Cumplir rigurosamente todas las sesiones de entrenamiento

FACTOR PROTECTOR DE SALUD

A estas alturas, ya no es secreto que la práctica regular de ejercicio físico ha sido reconocida como un importante factor protector de salud. Uno de los efectos del ejercicio es que mejora la condición física -en inglés, cardiorespiratory fitness-, un indicador que en la última década ha sido reconocido como un preciso marcador de salud cardiovascular y ha llegado a tal punto su relevancia que se ha planteado que existe un consenso sobre esta medición.

La investigación del profesor Zapata tuvo por objetivo mejorar la condición física y factores de riesgo cardiovascular en una muestra de 60 estudiantes universitarias con un IMC mayor a 28. "se eligieron mujeres porque, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud del Ministerio de Salud, es el grupo que tiene mayor riesgo cardiometabólico, porque además es el que tiene mayor índice de inactividad", explicó el investigador.

¿Cómo se desarrolló la investigación?

Se diseñaron diferentes modelos de ejercicios para modificar parámetros de salud cardiometabólica, porque no podemos prescribir un programa de ejercicios a dos personas con la misma intensidad. Así, se aplicó previamente un test de capacidad física, lo que le permitió definir el ejercicio de forma individualizada. Así, el proyecto empezó con cuatro mediciones: capacidad física, oxidación de sustratos energéticos, perfil bioquímico y la composición corporal. Luego se inició el periodo de entrenamiento en bicicletas, tres veces a la semana, una hora por sesión. Luego de 12 semanas, se repitieron las evaluaciones iniciales para ver la efectividad que habían tenido los tres modelos de ejercicios que se aplicaron.

¿Y cuáles fueron los resultados?

Se comprobó nuestra hipótesis: el modelo que se denomina entrenamiento polarizado es el más eficiente para mejorar los parámetros medidos. Este modelo consiste en aplicar estímulos de baja intensidad incorporando estímulos de alta intensidad en una misma sesión de entrenamiento. Esto significa que en las alumnas no sólo hubo mejoras en la condición física, sino también una reducción importante de la glicemia e insulinemia.

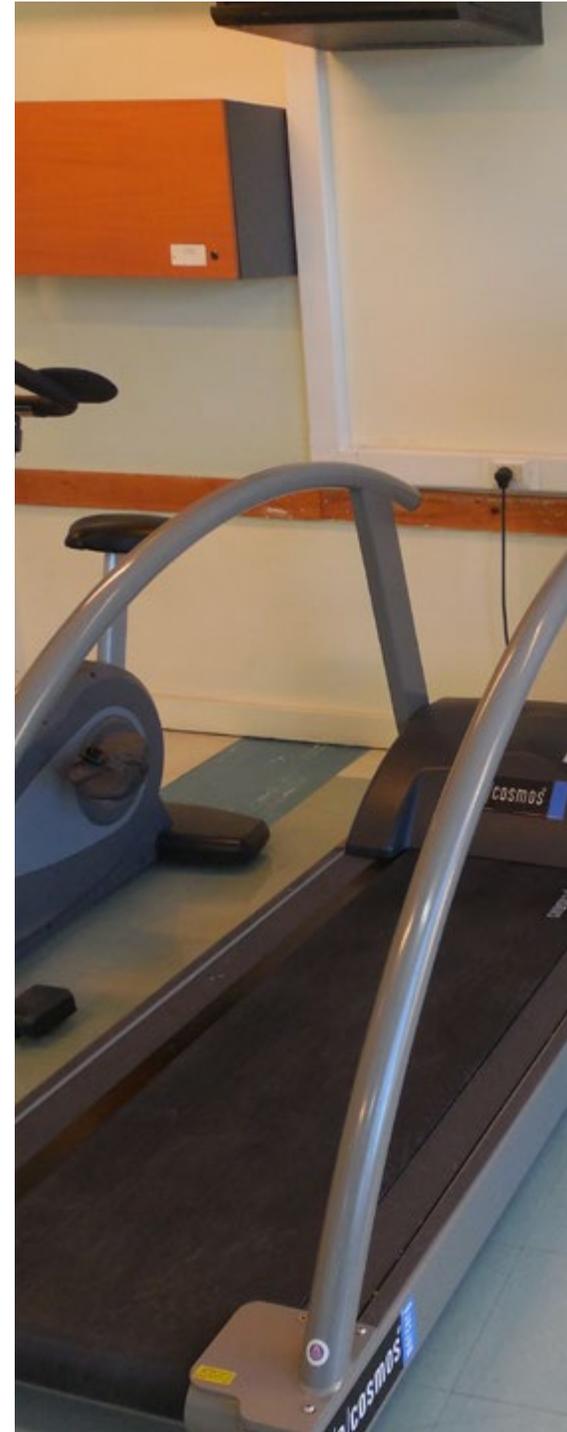
¿Cómo califica los resultados de este estudio?

Fue un proyecto exitoso y desde el punto de vista de la adherencia, obtuvimos un 97% de participación de las estudiantes. Además, dentro del contexto científico está siendo una propuesta muy bien recepcionada. Desde ya la investigación y sus resultados han sido presentados en Congresos, obteniendo buena valoración por parte de profesionales del ejercicio físico. Por otra parte, y dado que este modelo tiene un alto respaldo científico, están muy avanzadas las conversaciones para que este proyecto sea implementado en un centro de salud familiar de Los Ángeles, a fin de aplicarlo en beneficiarias de los Cesfam, cuyo sobrepeso u obesidad las sitúan como un grupo de alto riesgo cardiovascular.

APORTE A POLÍTICAS PÚBLICAS

La investigación corresponde a un proyecto VRID Iniciación de la Universidad de Concepción, y para realizarlo, el académico generó una alianza estratégica con la Clínica Meds de Santiago y la Universidad Santo Tomás, que posee un laboratorio de fisiología del ejercicio.

Además, este estudio fue premiado con el primer lugar en categoría oral de trabajos científicos durante el I Simposio Internacional de Ciencias del Ejercicio y la Actividad Física, SICE 2016. El evento congregó a más de 300 líderes de promoción de la actividad física y médicos de Latinoamérica.

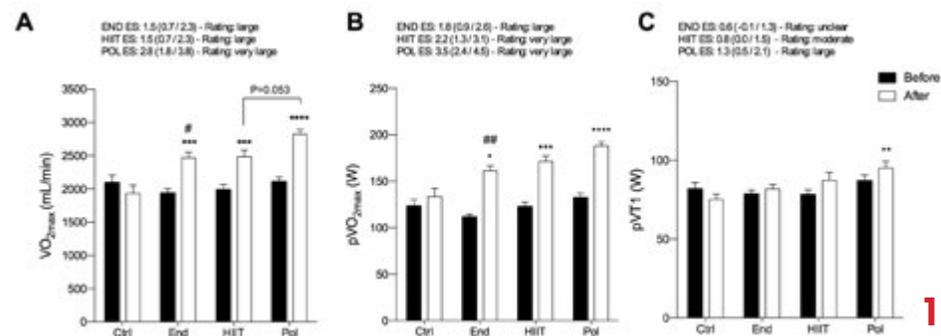




Fernando Concha Laborde, profesional investigador y asesor en el área de actividad física del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile (INTA) y Profesional de la Subsecretaría de Redes Asistenciales del Ministerio de Salud, donde es referente de actividad física del programa nacional “Vida Sana: Intervención en Factores de Riesgo de Enfermedades No Transmisibles”, señala que el rol del ejercicio físico se ha transformado en una temática de política pública que debe comprometernos a todos.

¿Cómo aporta este proyecto a las políticas públicas del Minsal?

Actualmente el Ministerio de Salud ha reforzado las orientaciones y lineamientos técnicos del programa Vida Sana. Por ello, el proyecto de ejercicio realizado por el investigador Rafael Zapata aporta insumos concretos para disponer de evidencia que sustenta que es posible la mejora de la condición física. En este marco, la iniciativa contribuye a demostrar que cuando se trata de abordar los factores de riesgo cardiovascular, el ejercicio es una vez más, el más potente, económico, motivador y eficaz remedio. Todos estos esfuerzos suman, y tienen como propósito combatir la problemática derivada de los cambios de hábitos.



El entrenamiento polarizado (Pol) induce mayores incrementos en la capacidad cardiorespiratoria en las mujeres con sobrepeso y obesidad. A) Se refiere a la captación máxima de oxígeno (VO_{2max}) B) Expresa la potencia alcanzada (pVO_{2max}) C) Se refiere a la potencia al umbral ventilatorio 1 (pVT1) después de 12 semanas de entrenamiento de resistencia o endurance (End), entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) y un entrenamiento polarizado (Pol). La figura anterior señala para los tres grupos de ejercicio físico un incremento posterior a la intervención en las tres variables medidas (A, B, C), sin embargo una mejoría mayor se evidencia en el grupo de entrenamiento polarizado.

1 La figura indica que los tres grupos de ejercicio físico incrementan la capacidad cardiorespiratoria en las estudiantes universitarias, sin embargo el grupo de entrenamiento polarizado, fue el que obtuvo mejores diferencias en comparación al inicio del programa de intervención.

2 Rafael Zapata



Sistema de implantes Easy2fix

VOLVER A REÍR

No es sino cuando perdemos algo que nos damos cuenta de su importancia. Es una idea sobre la que han teorizado poetas y filósofos pero encuentra su mayor ejemplo en la vida real. Así, una barrita con dos pelotitas le está devolviendo la vida –la vida verdadera, esa de hablar con desconocidos en la micro, reír y comer membrillo- a nuestros adultos mayores.

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



Una negligencia médica acabó con la sonrisa de Guadalupe San Martín. “Cuando estaba esperando mi primera guagua, me dijeron que tenía una infección en las encías y mi matrona creyó que la única solución era sacarme todos los dientes de arriba. En mi segundo embarazo ocurrió lo mismo y quedé sin dentadura. Después me enteré de que eran simples caries que se podían haber sanado con tapadura, pero lo supe cuando ya era demasiado tarde”. Así, desde los 22 años hasta hace algunos meses atrás –más de 40 años- usó placa inferior y superior, pero desde hace algún tiempo su encía inferior estaba muy desgastada para poder seguir soportándola: “Se me soltaba, entonces no podía comer alimentos sólidos, sólo papillas y cosas blandas. No podía hablar con la gente en la calle y en la casa poco, porque igual se me soltaba y era incómodo”. Pero ahora todo eso es historia.

EASY2FIX

Jorge Jofré es el odontólogo UdeC detrás del aparato llamado Easy2fix, que le cambió la vida a Guadalupe. “Tuve la oportunidad de estudiar en Alemania, donde viví un mundo fascinante, el Disneylandia de un investigador: tenías tres pisos dedicados a I+D, ahí fabricaron y diseñaron el primer sistema de implantes del mundo, o cuando tenían una idea, en tres semanas estaba en el mercado. Estudié con referentes mundiales y tenía posibilidades de quedarme, pero hubiera sido uno más de un eslabón de una cadena que funcionaba perfecto. En cambio acá en Chile estaba todo por hacer”.

Y continúa con la reflexión que significó su retorno definitivo: “Chile tiene mundos paralelos; hay gente que puede acceder a la tecnología del primer mundo pero un grupo mayor que no tiene ninguna posibilidad. Estando acá tú no quieres mirar esa realidad, y tratas de juntarte sólo con gente que esté dentro de tu burbuja, pero cuando vienes de afuera y te bajas del ae-

ropuerto y empiezas a ver las casas que tratan de tapar con carteles y con arbolitos... choca”.

Cuenta Jofré que se inspiró en su paciente de pregrado, Alicia Brulé, a quien nunca le quedó bien su prótesis inferior. “Entonces, cuando volví, le conseguí unos implantes muy baratos, pero no se consideraban definitivos porque mecánicamente, no apretaban después de un tiempo, pero al menos servirían hasta que encontráramos otra manera. Y cuando se los inserto me di cuenta de que me entregaron los sistemas cambiados. Y se me ocurrió hacer una barra que uniera los dos, recordando los análisis biomecánicos que habían hecho las ingenieras en Alemania. Me acordé que al unirlos con un puente mejoraba la mecánica del sistema. Me contacte con Patricio Cendoya de ingeniería, y efectivamente estos sistemas mini invasivos, muy delgaditos, al unirlos con un puente se fortalecían muchísimo. Entonces nos adjudicamos un Fondef para desarrollarlo, el 2001, y así comenzó”. Jeannette Fuentes, Coordinadora Clínica del Centro de Rehabilitación Oral e Implantología de la UdeC, parte del equipo que desarrolló el Easy2fix, explica lo que este avance significó: “Nuestro más profundo fracaso en odontología es dar retención a prótesis completa mandibular. La placa de abajo no tiene succión como la de arriba, entonces a los pacientes les duele usarla o les molesta porque no se sujeta. Usan la de arriba por estética y comen así. Estos son dos pequeños implantes que se ponen en la zona anterior con una cirugía mínimamente invasiva, y una barrita y se soluciona el tema”.

EL CAMINO

“Desde que nos adjudicamos el Fondef, el 2001, fueron 10 años de evaluaciones tanto subjetivas (del tipo “cómo se siente”) como sumamente objetivas; fuerza de masticación, pruebas de la fuerza, test para masticar, qué tanto eran capaces de triturar, con mucha investigación publicada al respecto”, explica Jeannette.

Pero como seguramente han vivido los

emprendedores que están leyendo esto, el camino para producir y comercializar el producto fue uno sinuoso y con baches. “Teníamos listo el licenciamiento en el 2006, con una empresa alemana que ofrecía muchas cosas, hasta un edificio de centro de entrenamiento, pero por nuestra inexperiencia a la hora de negociar, no resultó”, Jorge Jofré.

Luego de esa gran frustración, el Dr. Jofré cerró la carpeta del proyecto y no la volvió a abrir más.

Pero su vocación social lo volvió a llamar.

“Una vez estaba cambiando de computador y empecé a leer correos antiguos.

A raíz de este proyecto nos habían hecho un reportaje en Canal 13, y tenía 1500 correos de personas que necesitaban este tratamiento. Me llegó al corazón. ¿Cómo no ayudarlos? Es impactante

la necesidad de la gente, y cómo con algo tan pequeño, les puedes cambiar su calidad de vida, para que vuelvan a hacer cosas tan básicas como hablar o comer”.

“Una vez, mientras era estudiante, inventamos un cepillo hidráulico que rotaba, precursor de los que existen hoy, y se lo presentamos a la empresa Duralón (que compró después oral-b). Pero en la presentación se tapó el cepillo y, como era hidráulico, mojé a todo el mundo. Todas esas

experiencias sirven y dan resiliencia. Te das cuenta que las cosas no salen a la primera, ni segunda, ni tercera vez, hasta que pasan 100 veces y tú sigues ahí. Esa es la única manera de lograrlo. Ese es el mensaje más importante que puedo transmitir a otros investigadores”, ejemplifica Jofré.

LA META: SERVICIO PÚBLICO

Luego de eso, Jorge Jofré decidió presentar un proyecto VRI (Valorización de Resultados de Investigación) de FONDEF para

“Chile tiene mundos paralelos; hay gente que puede acceder a la tecnología del primer mundo pero un grupo mayor que no tiene ninguna posibilidad”. Jorge Jofré, CRAI.

rearmarla en el 2011 y, gracias a que la universidad creó una Oficina de Transferencia y Licenciamiento en el 2012, se logró encontrar una empresa dispuesta a adquirir la licencia del producto: Cortex.

Sandra Araya, Directora Ejecutiva de la Oficina de Transferencia y Licenciamiento de la UdeC, cuenta del proceso: “Es importante destacar la perseverancia del Dr. Jofré, por sus ganas de querer transferir para que este producto se usara. Él contactó a Cor-

tex y gracias a un proyecto VRI que gestionamos junto a IncubaUdeC, pudo viajar a Israel. Eso fue en enero de 2012 y en octubre del mismo año cerramos un preacuerdo con la empresa. Luego de eso vino un proceso de producción y prueba de prototipos, paralelo a negociar los términos del licenciamiento. Finalmente, en marzo de 2016, llegó el contrato a mis manos firmado y validado y estamos próximos a recibir el informe de esta primera etapa, para saber cuánto y dónde se ha comercializado el producto y la recepción que ha tenido en el mundo”.

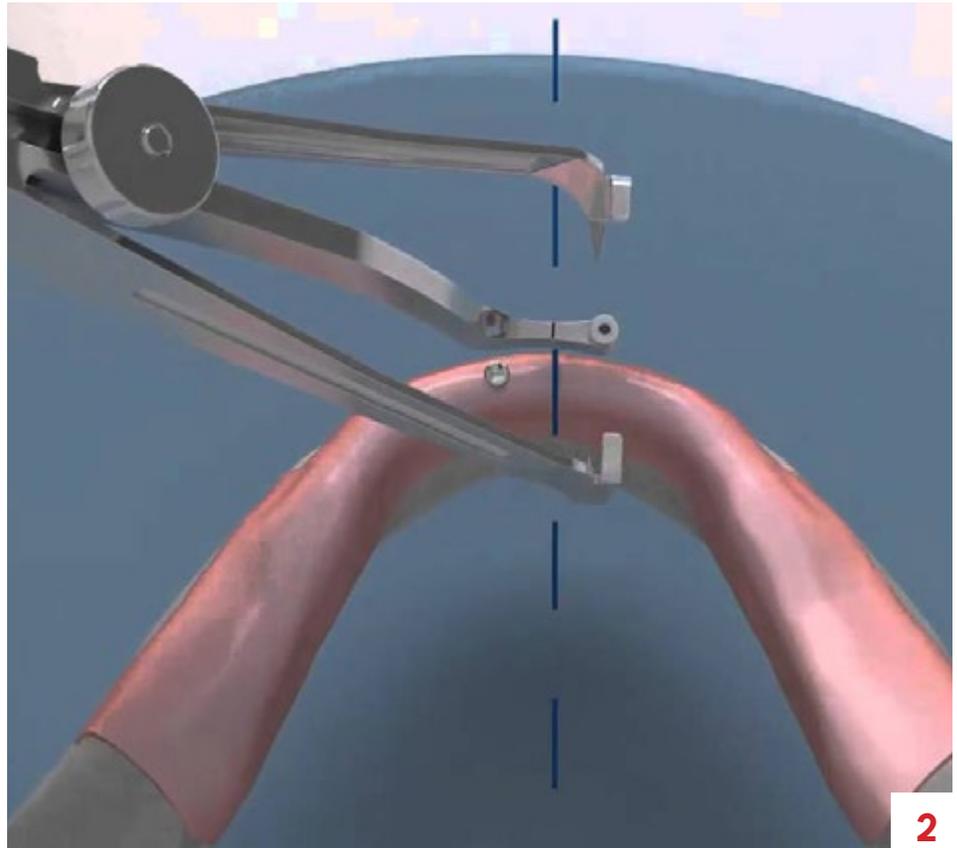
Cortex Dental Implants es una compañía israelí fundada en 2008 por dentistas especializados en el campo de la implantología, cirugía maxilo facial, y restauración.

“Nuestros productos son diseñados y desarrollados por dentistas especializados, por lo tanto, son productos de médicos para médicos”, explica Abraham Genkin, CEO de Cortex. “La idea es traer al campo de la implantología productos revolucionarios que ayuden y que sean fáciles de implantar y que tengan un alto índice costo/beneficio”.

Genkin explica que esta etapa tampoco fue fácil: “Nos tardó dos años llegar al prototipo final. Una cosa es algo que se investiga en la universidad y otra cosa es hacer

que el producto sea de producción masiva. Lo importante es que valió la pena, porque hoy estamos comercializando ese producto en muchas partes del mundo y, lo que es mejor aún, es que estamos llegando al público que más lo necesita”.

Abraham Genkin se refiere con esto al hecho de que lograron que el Ministerio de Salud adquiriera 300 ejemplares del Easy2fix para implementar un plan piloto en la Región Metropolitana. Así lo expresa Diego Zapolski, Marketing Manager de Cortex para América Latina: “Chile es uno de los primeros países que tiene la necesidad de llevar al servicio público el tema de la implantología. La mayoría lo sigue viendo como una cuestión de estética y no de funcionalidad, pero el Easy2fix está hecho para personas de tercera edad que no pueden comer ni hablar. Las características de este producto hacen que sea posible implementarlo: el costo no es elevado, no es un tratamiento traumático, y el tiempo de tratamiento es relativamente inmediato. Yo creo que lo que está pasando en Chile tiene que ser modelo para el resto de Latinoamérica, porque los demás gobiernos a veces se olvidan de la tercera edad”.



“Te das cuenta que las cosas no salen a la primera, ni segunda, ni tercera vez, hasta que pasan 100 veces y tú sigues ahí. Esa es la única manera de lograrlo”. Jorge Jofré, CRAI.

“Lo que está pasando en Chile tiene que ser modelo para el resto de Latinoamérica, porque los demás gobiernos a veces se olvidan de la tercera edad”. Diego Zapolski

1 Guadalupe San Martín

2 sistema Easy2fix

Asesoría a emprendimientos de agricultores

EL VALOR DE IR MÁS ALLÁ

Innovar y emprender es una tarea de alta complejidad que, aunque requiere de gran entusiasmo y convicción, depende también de otros factores como los recursos económicos y la capacitación. Por eso, diversos agricultores de la región del Biobío buscan apoyo cada año en la Planta Piloto Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción, donde los orientan y ayudan a canalizar sus emprendimientos.

Por Moira Fernández / moirafernandez@udec.cl /
fotografías: Alfredo Zenteno



- **Beneficiarios:**

Agricultores del Valle del Itata

- **Producto:** Aceitunas

- **Apoyo UdeC:** Técnicas de conservación y subproductos con valor agregado.

Resultados: Agricultores de las comunas de Ninhue, San Ignacio, Ránquil, Coelemu, Quirihue, Portezuelo y San Nicolás se agruparon y a través de las giras técnicas de los Planes de Desarrollo Local de sus comunas, visitaron la Planta Piloto Agroindustrial del Campus Chillán de la UdeC, para recibir charlas y capacitación sobre conservación y valor agregado de aceitunas, además de asesoría en las mejores técnicas de preparación y conservación de sus aceitunas,

como también en los mecanismos para agregar valor por medio de la innovación en sub productos como son la pasta de aceituna ahumada, al ajo, merkén, etc. de tal forma de ampliar su oferta de alternativas culinarias.

José Arraigada, por ejemplo, implementó una sala de procesamiento en su casa en la comuna de Portezuelo, lo que le ha permitido participar en ferias costumbristas, aumentando lo suficiente sus ventas para poder ampliar su plantación de árboles y comprar frutas a otros vecinos. Su próximo desafío es obtener la resolución sanitaria para lo que ya está siendo asesorado.



- **Beneficiario:** Erich Hannh

- **Producto:** Planta procesadora de aceite de rosa mosqueta en la comuna de Tirúa

- **Apoyo UdeC:** Procesamiento de Aceite de Rosa Mosqueta

Resultados: Erich Hannh es titulado de la carrera de Ingeniería Civil Agrícola de la Universidad de Concepción y, mientras era estudiante, buscó apoyo en la Planta Piloto para sus primeros emprendimientos. Empezó con la idea de exportar baba de caracol y para ello le exigían enviar muestras que tuvieran resolución sanitaria. Así, la Planta Piloto se transformó en pilar fundamental del emprendimiento, pero tiempo después, habiendo ganado más experiencia y ampliado sus contactos, Erich decidió cambiar de rumbo y se embarcó en la exportación de aceite de rosa mosqueta.

En este punto, la Planta Piloto sirvió de apoyo para el envasado de sus primeros aceites y también para implementar las tecnologías que le permiten hoy, de manera absolutamente independiente, exportar lotes de 5000 litros de aceite de rosa mosqueta periódicamente a Europa. Su próximo desafío es importar de Estados Unidos algunas prensas para mejorar y aumentar la línea de producción.

- **Beneficiaria:**

Sonia Carrasco Antileo

- **Producto:**

Productos silvestres deshidratados

- **Apoyo UdeC:** Unidad de procesamiento de productos forestales no madereros deshidratados y procesados.

Resultados: En una gira técnica a la Planta Piloto Agroindustrial, Sonia Carrasco conoció y trabajó en una jornada de capacitación, en técnicas de secado y deshidratado de alimentos, para luego recibir asesoría sobre cómo implementar estas tecnologías y crear una sala de proceso multifuncional para deshidratar, hacer conservas y mermeladas de frutas.

Así, la Universidad generó el vínculo con una consultora y recibieron el apoyo para construir un horno de secado que utiliza biomasa, para luego ambicionar un poco más y tener como expectativa actual la construcción de un deshidratador mixto que utilice energía solar durante el día y combustión de biomasa durante la noche. Actualmente, trabajan hongos, frutas, hierbas medicinales y cosmetología mapuche, que son ofrecidos en distintas ferias a nivel nacional y que han servido para posicionar más que una marca, su patrimonio cultural.





TerraData Ltda.

CUIDANDO EL RECURSO VITAL

Exploración y modelación geofísica geológica son los servicios que ofrece la empresa penquista al rubro agrícola, con la finalidad de entregar soluciones eficaces a los problemas de escasez hídrica que afectan al sector.

Por Comunicaciones VRID / incuba@udec.cl
Fotografías: Archivo personal de Alejandra Muñoz Jensen.

Atrás quedó el dicho “abril, lluvias mil”. En la actualidad, el bajo volumen de precipitaciones en invierno y las altas temperaturas en el verano han agudizado la escasez hídrica del país. En la Región del Biobío, el déficit es de 19,7% en comparación al año anterior, de acuerdo a datos entregados por la Dirección General de Aguas (DGA) al diario El Sur.

Los ríos Biobío, Chillán, Diguillín, Duqueco, Itata, Laja, Ñuble y Perquillanquín, tuvieron un déficit de un 78% durante junio, en relación a estadísticas del mismo periodo en 2015. Estas cifras preocupan a los agricultores locales, ya que estos ríos son la mayor fuente de agua que utiliza el rubro para el riego sus plantaciones.

Con el objetivo de entregar soluciones eficaces a los problemas hidrológicos y minimizar la incertidumbre meteorológica, Alejandra Muñoz Jensen e Ivo Fustos Toribio, geofísicos de la Universidad de Concepción, fundaron la empresa TerraData Ltda. en 2013. La idea surgió luego de una presentación sobre el tema de tesis, la cual abordó la posibilidad de detectar aguas termales. Es por ello que, en el mismo año recurrieron a IncubaUdeC, la Plataforma de Emprendimientos Tecnológicos de la Universidad de Concepción, para que los patrocinaran durante la postulación Décima Convocatoria de Innovación Emprendedora de Innova Biobío, adjudicándose el financiamiento. En la actualidad, TerraData continúa siendo patrocinada por IncubaUdeC.

TerraData realiza exploración y modelación geofísica geológica en el rubro agrícola, por lo cual presta servicios referentes a estudios de suelos y estimación de variables meteorológicas, entregando informes en un corto plazo y con un lenguaje comprensible para los clientes. Esto porque día a día los agricultores introducen productos y servicios innovadores a la cadena de producción de sus negocios, con la finalidad de minimizar las pérdidas económicas.

Es el caso de Robinson Uribe, agricultor de la comuna de El Carmen, quien quería sembrar arándanos y contrató, en 2013, el servicio de la búsqueda de aguas subterráneas que ofrece TerraData. “Fue una buena experiencia. De acuerdo a los datos que me entregaron, la mejor opción era realizar un pozo de zanja y no de puntera y así lo hice”, comenta. Para él, adquirir el servicio le permitió no incurrir en gastos económicos innecesarios ni perder el tiempo.

“Robinson fue nuestro primer cliente, con él validamos técnicamente nuestro servicio y nos recomendó con sus pares”, dice Alejandra Muñoz.

DE LA MINERÍA A LA AGRICULTURA

Alejandra indica que la innovación que realiza su empresa al mundo agrícola es “que no existe una perturbación del suelo al momento de realizar los estudios, ya que no es necesario realizar excavaciones”. La técnica de exploración que emplean no es nueva, ya que desde años se utiliza en la industria de la minería, pero hasta ahora no se había aplicado en la agricultura.

El trabajo consiste en inyectar corriente eléctrica en el suelo e identificar de acuerdo a cómo se comporta la electricidad, la presencia o ausencia de agua o minerales en el subsuelo.

El proceso inicia con la delimitación del terreno sobre el cual se realizará el estudio, para posteriormente enterrar dos estacas metálicas y a través de un generador se introduce corriente eléctrica continua, la cual va desde un punto A a un punto B. Asimismo, se colocan un par de sensores para medir los resultados en voltajes. “El suelo, dependiendo de su composición, se polariza al recibir el estímulo eléctrico. Sin embargo, lo que se busca es que el suelo responda en forma natural, para ello se realiza un cambio en el ciclo. Es decir, inyectar electricidad de A a B y luego viceversa”, afirma Alejandra Muñoz.



1

“Con este sistema no existe una perturbación del suelo al momento de realizar los estudios, ya que no es necesario realizar excavaciones”

Alejandra Muñoz.



2

La escala de resistividad, cuya unidad de medición es ohm-metro, es la que se utiliza para realizar los estudios. Esto se debe a que, como se tiene conocimiento, el agua es un conductor de electricidad. Por lo tanto, un alto nivel de resistividad es señal de la ausencia de agua, mientras que un bajo nivel de resistividad indica la presencia de agua en el subsuelo. “En el informe final que se le entrega al cliente, se detalla la ubicación del recurso, dimensión, profundidad y volumen de éste, con la finalidad de que el agricultor utilice el recurso hídrico de una manera sustentable”, señala Alejandra Muñoz. Además, en el informe se presentan los antecedentes geológicos del sector, inferencias y recomendaciones sobre los lugares en donde se puede perforar y dónde no.

Otros servicios que ofrece la empresa, en relación al estudio de suelo son:

- Estudios de estratigrafía superficial para determinar el tipo de suelo, identificar la presencia de contaminantes en predios forestales y grado de acidificaciones del suelo.
- Estudios de estabilidad de taludes por factores hidrológicos: A través de simulaciones de distintos escenarios de estrés hidrológico y considerando las características geológicas y topológicas de la zona de estudio, se realiza una proyección de posibles eventos de subsidencia o colapso del terreno. Asimismo, se realiza una revisión de planos de falla y propuestas técnicas para estabilización de éstas.

Mientras que, en relación a los estudios de estimación de variables meteorológicas se encuentran: estimación de variables atmosféricas y generación de estaciones meteorológicas virtuales; delimitación de zonas de susceptibilidad ante heladas (isoterma

menor a cero) y estimación de susceptibilidad entre derrumbes y flujos de lodo.

En la actualidad TerraData se encuentra ejecutando un proyecto con la empresa Orafiti Chile S.A. y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de Chillán, el cual consiste en el monitoreo de las plantaciones. Además, este año, se adjudicaron la línea Capital para el Emprendimiento Innovador, modalidad Semilla del Comité de Desarrollo Productivo Regional Biobío, lo cual les permitirá modernizar el actual equipo de monitoreo y fabricar un segundo. Asimismo, existe la posibilidad que implementen un laboratorio, para realizar una investigación con tipos de suelos, con la finalidad de personalizar los valores de medición de acuerdo a la geografía nacional. Cabe destacar que, el desafío que enfrenta hoy la empresa penquista es lograr levantar inversión privada.



3



4

“En el informe final que se le entrega al cliente, se detalla la ubicación del recurso, dimensión, profundidad y volumen de éste, con la finalidad de que el agricultor utilice el recurso hídrico de una manera sustentable”

Alejandra Muñoz.

- 1 TerraData es un sistema de detección de agua mínimamente invasivo.
- 2 TerraData realiza exploración y modelación geofísica geológica en el rubro agrícola.
- 3 La sequía es un problema que afecta cada vez más a la agricultura.
- 4 El resultado es un informe que le permite al cliente tomar decisiones eficientes y con eso, ahorrar recursos.



Empresas y Universidad

UNIDOS POR LOS BERRIES

15 empresas y microempresas de la región relacionadas con la producción de berries decidieron aceptar el desafío de sentarse a conversar sobre la inocuidad de estos alimentos en pos de identificar y disminuir las brechas que hoy les dificultan el trabajo y visualizar los espacios en los que puede aportar la investigación académica.

Por Moira Fernández / moirfernandez@udec.cl
/ fotografías: Moira Fernández

Reunir a representantes de empresas para discutir formas de vinculación permanente y conocer las diferentes realidades que viven frente a la generación de productos similares, implica un desafío mayor.

Sin embargo, 15 empresas y microempresas de berries de la región decidieron participar de una serie de actividades como talleres, grupos focales y seminarios enmarcados en el proyecto "Vinculación de la Universidad de Concepción con el sector productivo y procesador de berries asociados a Chilealimentos, para aumentar la competitividad, mediante el aseguramiento de la inocuidad de los berries congelados exportados", el cual fue financiado por Conicyt y el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) del Gobierno Regional del Biobío y dirigido por el académico de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción, Juan Antonio Cañumir.

UNA EXPERIENCIA NECESARIA

Uno de los principales participantes del proyecto fue la Asociación Gremial Chilealimentos, donde participan empresas que representan alrededor del 70% del volumen exportado de alimentos del país.

Respecto a la importancia de esta iniciativa, Andrés Acevedo, gerente de Investigación y Desarrollo de Chilealimentos, explicó que "la vinculación (entre academia y empresa) debería ser la manera tradicional de funcionamiento de la industria, pero ocurre que en Chile siempre ha existido este divorcio entre el sector privado y las universidades. Hay un paradigma que hay que derribar y que dice que siempre los investigadores han hecho su trabajo entre cuatro paredes y que, por su parte, las empresas van un poco más aceleradas y buscan soluciones afuera o en su propio medio".

Frente a esto, el principal desafío para reunir a los representantes de empresas era elegir un tema que realmente fuera importante para ellos y, por los resultados logrados con el proyecto, donde participaron más de 15 empresas, pequeños produc-

tores e instituciones públicas del área, se pudo comprobar la relevancia de la inocuidad para el desarrollo agroalimentario, como lo expresó el Jefe del Departamento de Aseguramiento de la Calidad de la planta de Chillán de Alimentos y Frutos S.A., Max Ramírez: "La inocuidad es prioridad número uno dentro de la empresa, porque no consigues nada con tener un producto competitivo, barato y de gran valor, que le significa a la empresa grandes retornos, si ese producto está contaminado y no se puede comer".

Ramírez explicó además la importancia que reviste este tipo de proyectos entre universidad y empresas: "La empresa no siempre tiene dinero dispuesto para realizar investigaciones y muchos de los problemas de la industria alimentaria tienen que pasar necesariamente por una etapa de seguimiento de proyecto y no tenemos el tiempo ni la parte económica destinada a eso, por lo tanto, este tipo de vinculación es muy importante, porque la universidad nos puede ayudar de sobremana en el desarrollo de nuevas tecnologías para evitar las problemáticas que se nos vienen".

Desde el punto de vista de la Universidad de Concepción, la vinculación siempre ha tenido relevancia, como lo comentó el Vicerrector Dr. Carlos González: "Nosotros venimos hace muchísimos años haciendo este acercamiento, lo que pasa es que en algunos rubros nos faltaba todavía materializar este vínculo. Trabajar con Chilealimentos, en la forma que lo estamos haciendo, para nosotros es muy importante, porque agrupa a muchos productores".

González destacó que "hay un rompimiento de algunos mitos que tienen que ver con la comunicación y con la cercanía. Aquí se ha demostrado que tanto el sector productivo como el universitario han roto esa brecha para trabajar en conjunto, porque no es una iniciativa particular, sino que es asociativa".

Según explicó el director del proyecto, el académico Juan Antonio Cañumir, "se ha hecho mucha investigación en las univer-





1

“Hay un paradigma que hay que derribar y que dice que siempre los investigadores han hecho su trabajo entre cuatro paredes y que, por su parte, las empresas van un poco más aceleradas y buscan soluciones afuera o en su propio medio”,

Andrés Acevedo, Chilealimentos.

- 1 Equipo del proyecto visita la empresa Alifrut
- 2 Primera reunión Comité de Coordinación Regional
- 3 Visita AG Pequeños Productores de Berries a la Facultad de Ingeniería Agrícola



2

sidades, que en la mayoría de los casos no llegan a ser aplicadas, es decir, el desarrollo tecnológico no está; para mí el desarrollo tecnológico es cuando tú aplicas un conocimiento que ya lograste. Entonces, este proyecto sirvió para saber que nosotros teníamos mucha investigación que ellos están requiriendo para solucionar sus problemas. Por eso buscamos la generación de redes de colaboración perdurables en el tiempo, lo que se logró más allá de nuestras expectativas”.

RESULTADOS INESPERADOS

Entre los resultados que destacan dentro del proyecto, cuentan la generación de cuatro convenios de colaboración. El primero de ellos, a suponer, con Chilealimentos AG; el segundo, con el Biological Systems Engineering Department of Washington State University in Pullman Washington USA; un tercero firmado con la Subsecretaría de Agricultura y, quizás el más inesperado, fue el convenio firmado con Asociación Gremial de Productores de Berries de la Región del Biobío o Berries Valle de Itihue A.G. Este último deja entrever que, aunque el proyecto estuvo orientado a trabajar con

empresas, en el transcurso de su ejecución se fueron sumando otros actores de relevancia para el proceso como son los pequeños productores de berries e instituciones públicas como ACHIPIA, SAG, MINAGRI, entre otros.

Con ellos, el proyecto fue capaz de aportar nuevos matices a esta vinculación que se veía limitada a la academia y las empresas, obteniendo una mirada común de distintos actores a una situación que, además de ser compleja, tiene una incalculable cantidad de variables necesarias de comprender para la generación de una “cultura de inocuidad”, concepto desarrollado durante el proyecto y que, coincidentemente, Achipia utiliza actualmente para promover políticas de inocuidad.

Finalmente, Andrés Acevedo, de Chilealimentos AG afirmó que “este proyecto produjo un acercamiento real entre ambas instancias. Las empresas contaron sus problemas a la universidad en reuniones, talleres y en visitas que realizaron los investigadores a las plantas de proceso, y por otra parte, los investigadores contaron qué son capaces de hacer, llegando a puntos comunes y proyectando trabajos en común”.



3

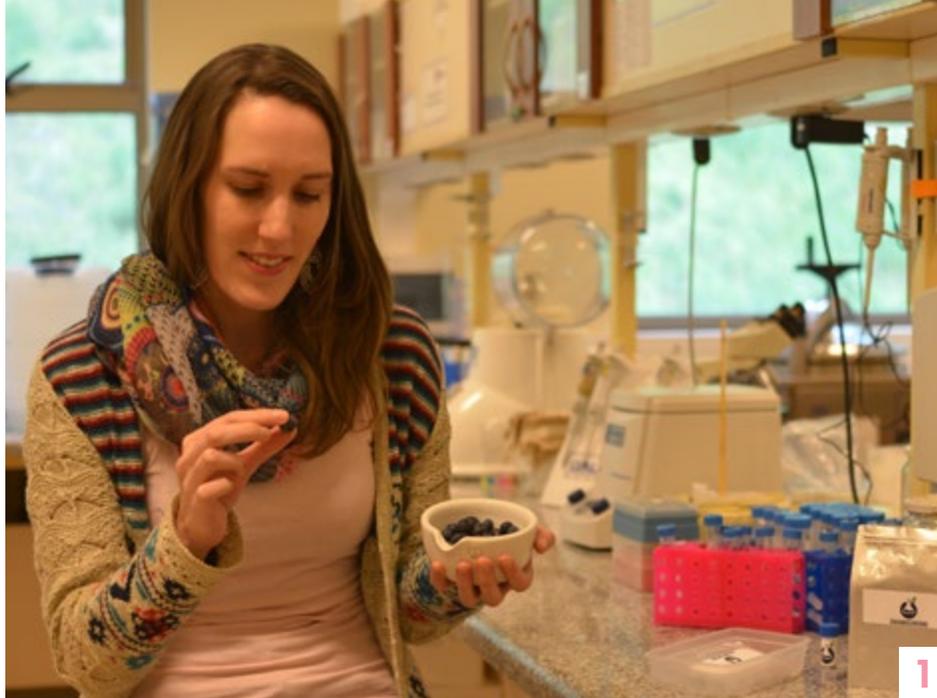


Detección precoz de hongos en berries

ARÁNDANOS A LA SALA DE URGENCIAS

Dos investigadoras del Centro de Biotecnología UdeC desarrollaron DiagnoChrome, un innovador kit transportable de detección de enfermedades en arándanos, que promete pasar de un par de días o una semana, a sólo un par de horas para saber, con seguridad, si una plantación está o no infectada con hongos. Tal como ocurre en los humanos, el diagnóstico temprano de la enfermedad puede hacer toda la diferencia.

Por Fernando Mejías / contacto: femejias@udec.cl
Fotografías: Gentileza Centro de Biotecnología



1

El encargado de las encomiendas del edificio deja una pequeña caja de plumavit a su nombre en la recepción. Apenas le avisan, ella la recoge y se la lleva a uno de los laboratorios del centro donde trabaja hace más de 3 años. La abre, mira rigurosamente los 100 gramos de arándanos traídos desde Chillán. La tentación de comérselos siempre está, mal que mal sabe de dónde vienen, a qué saben y qué beneficios trae su consumo, pero no puede; probablemente están enfermos, al menos unos cuántos, infectados por un hongo que ataca estas plantaciones y causa millones de dólares al año en pérdidas a la industria agrícola. ¿Su trabajo? saber cuáles están infectados y cuáles no, más rápido que nadie.

“Identificamos que una de las claves del éxito en la exportación de arándanos, era contar con una herramienta rápida y de bajo costo para detectar la enfermedad causada por el hongo *Botrytis cinerea* en los cultivos”, explica Andrea Donoso, Ingeniera en biotecnología vegetal, Magíster en Ciencias Forestales y una de las directoras de DiagnoChrome, iniciativa que eje-

cuta en el Centro de Biotecnología UdeC, con fondos de la convocatoria FIA de Jóvenes Innovadores 2015.

La novedad de este desarrollo y el producto en formato de kit transportable, es que permitirá detectar patógenos tempranamente en terreno, de manera rápida, fácil y económica.

Pero no es la única ventaja.

“No queremos que el agricultor tenga que enviar sus muestras al laboratorio; queremos acercar el laboratorio a los agricultores. Con esta tecnología, cualquier persona, sin contar con conocimientos avanzados en fitopatología o biología molecular, podrá realizar un diagnóstico rápido que no tardará más de un par de horas”, resalta Donoso.

A la fecha, existen muy pocas técnicas aplicables en el campo, o si las hay, son más costosas y demoran días o semanas, aumentando las posibilidades de que no se esté a tiempo de reaccionar y se produzcan importantes pérdidas.

ARÁNDANOS DE CHILE

En los últimos 10 años, Chile se ha posicionado como el segundo mayor productor de arándanos a nivel mundial, con más de 15.000 hectáreas cultivadas y ganancias por más de 600 millones de dólares, según datos del Comité de Arándanos. La Región del Biobío es la segunda productora a nivel nacional después del Maule.

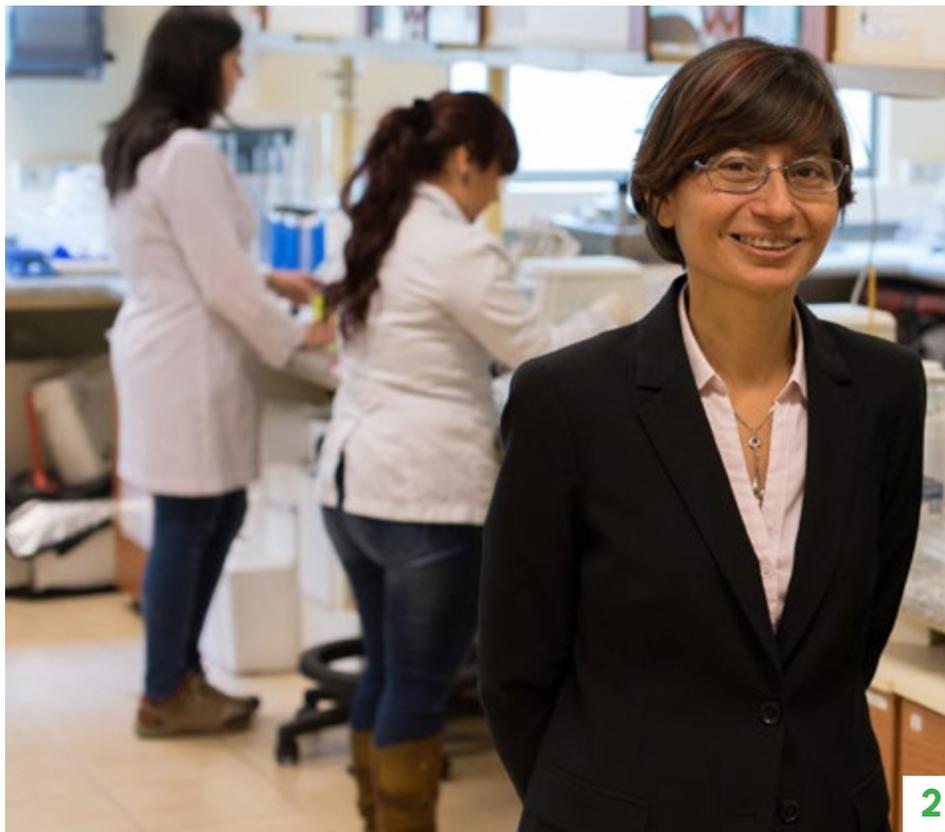
Sin embargo y durante la última temporada, la pudrición gris o botrytis afectó a más de 1.000 agricultores y 300 empresarios y exportadores del rubro, y causó pérdidas superiores a 85 millones de dólares por concepto de exportación, siendo por lejos el de mayor impacto negativo en la industria.

Con estas cifras detrás, no pocos agricultores han mostrado interés por esta tecnología: “En mayo tuvimos una prometedora reunión con Hortifrut S.A., una de las principales exportadoras de berries de Chile”, comenta Donoso. “Acordamos colaborar para realizar pruebas en viveros con diferentes variedades de arándanos ubicados en Los Ángeles”.

Este es un paso importante para consolidar la herramienta en terreno, ya que hasta ahora, si bien han tenido excelentes resultados en laboratorio, aún faltan pruebas de campo. “Las pruebas de detección las hemos hecho con frutos y flores que nos han enviado de huertos de Chillán y que procesamos en el Laboratorio de Genómica y Biología Molecular del CBUdeC”.

INNOVACIÓN UDEC PARA EL MUNDO

“El procedimiento es muy simple; el kit incluye un reactivo de extracción, los tubos para realizar la reacción y el reactivo de detección. El productor sólo tendrá que tomar una muestra que le interese analizar, molerla junto al reactivo de extracción, agregar una gota de la muestra a los tubos incluidos en el kit y finalmente agregar



2

“Queremos acercar el laboratorio a los agricultores. Con esta tecnología, cualquier persona y sin contar con conocimientos avanzados en fitopatología o biología molecular, podrá realizar un diagnóstico rápido que no tardará más de un par de horas”

Andrea Donoso.



3

1 Andrea Donoso

2 Sofia Valenzuela

3 Arándanos en estado avanzado de contaminación con botrytis o pudrición gris
Foto/ Fernando Mejías

el reactivo de detección. Las muestras se incuban durante 30 minutos a 1 hora. Finalizado este tiempo se visualiza si hay un cambio de color en los tubos, y si lo hay, indica la presencia del patógeno”, explica Donoso.

Pero para lograr crear tecnologías como esta, se requiere una mirada integrada, con más de una visión. Lo tiene claro la Dra. Sofía Valenzuela, investigadora y subdirectora del Centro de Biotecnología, quien junto a Donoso constituyeron DiagnoChrome SpA, un spin off que nació como idea para detectar fitopatógenos en el marco del área de Bioeconomía del CBUdeC. “Este es sólo el modelo que estamos utilizando para validar nuestra tecnología. La idea es contar a futuro con una serie de kits específicos para diferentes patógenos (bacterias u hongos) y aplicable en diferentes tipos de cultivos agrícolas. Un nicho interesante son las plagas cuarentenarias donde es muy importante contar con sistemas de monitoreo confiables”, explica. “Como CBUdeC ya llevamos 10 años de investigación y desarrollo en distintos ámbitos. Hoy, estamos apuntando a llevar tecnologías al mercado, lo que nos ha obligado a pensar de manera distinta, ser innovadores, creando nuevos productos que posean un impacto en la región y el país”.

Ambas investigadoras coinciden en el aporte que ha sido contar con el Dr. Ernesto Moya, investigador de la Facultad de Ciencias Agronómicas UdeC, quien ha trabajado en la creación de productos y aplicaciones para controlar enfermedades agrícolas.

“Esto puede ser una buena herramienta para tomar decisiones. El efecto climático, con primaveras muy secas y otras muy lluviosas de una temporada a otra, han hecho que los programas de manejo tradicionales tengan que buscar nuevas herramientas para tomar decisiones y controlar las enfermedades desde una perspectiva distinta. Esta tecnología va en esa línea, en cómo

puedes pronosticar si una aplicación de fungicida es necesaria, teniendo confirmación si está o no presente el patógeno en el ambiente”, añade Moya.

Finalmente, Donoso también confirma el impacto positivo de esta innovación que mejora la capacidad de detección de patógenos, ya que a veces se utiliza la detección visual: “Comparamos las dos técnicas, la nuestra y la de detección a simple vista. Si bien en algunos casos la segunda también es efectiva, observamos que algunas muestras que antes fueron clasificadas como infectadas, en realidad lo estaban con otros patógenos que no eran botrytis. Esta información puede ser clave a la hora de tomar decisiones sobre el manejo fitosanitario en viveros o huertos de arándanos, y así reducir pérdidas a los productores”.

Durante la última temporada, la pudrición gris o botrytis afectó a más de 1.000 agricultores y 300 empresarios y exportadores del rubro, y causó pérdidas superiores a 85 millones de dólares por concepto de exportación, siendo por lejos el de mayor impacto negativo en la industria.

Madera y Plástico

UNA PAREJA ECO-AMIGABLE

Los productos "Plástico+Madera" de la empresa American Home, fabricados a partir de un material desarrollado por investigadores e ingenieros de la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la UdeC, están siendo comercializados por la tienda de retail Sodimac en Santiago, Valparaíso y Concepción. Este es un ejemplo exitoso de transferencia tecnológica hacia la industria, en que los empresarios apuestan por dar valor agregado al plástico y ofrecer a la comunidad un producto de calidad, amigable con el medioambiente y desarrollado por científicos chilenos.

Por Mónica Paz / m.paz@udt.cl
/ fotografías: Mónica Paz y Nelson Zbinden

10.990

ah!

plástico
+
madera
plastic + wood

100% EcoAmigable

www.articulosdehogar

Desarrollar un material es como cocinar un plato elaborado. No basta con encontrar la mezcla perfecta de ingredientes en sus cantidades precisas, o seguir una fórmula al pie de la letra, también hay que probar la receta bajo diferentes condiciones, determinar la temperatura y el tiempo justo de preparación, la calidad de los ingredientes y el tipo de utensilios que se requiere, entre otros muchos detalles.

Así, se trabajó durante varios años hasta obtener Madera-Plástico para fabricar productos mediante inyección. Los materiales compuestos de madera y plástico se utilizan desde hace dos décadas en Estados Unidos. En Chile esta tecnología sólo era conocida a través de perfiles importados para la construcción, como “decking” o “siding”, entre otras aplicaciones extruidas.

En la región del Biobío existe una gran disponibilidad de residuos de la industria forestal. Esta realidad y el apoyo de empresas transformadoras de plástico posibilitaron que el área de Biomateriales de la Unidad de Desarrollo Tecnológico, UDT, de la Universidad de Concepción, pudiera desarrollar la versión chilena de la “madera-plástico”. Se innovó en tecnología y en la aplicación final, utilizando materias primas y métodos de procesamiento propios.

Conversamos con Carolina Olivari, Ingeniero de Proyectos y Encargada de las Plantas Piloto del Área Biomateriales de UDT. Ella lleva 12 años trabajando en el tema y es la persona que más sabe de compuestos madera-plástico en la zona.

¿QUÉ ES LA MADERA-PLÁSTICO Y QUÉ VENTAJAS COMPARATIVAS TIENE?

Es un material que mezcla plástico con residuos de madera, como polvo de lija, aserrín y otros. Entre sus ventajas están su durabilidad, ya que no es atacada por microorganismos, lo que le otorga resistencia bajo diversas condiciones climáticas; es de fácil mantenimiento y al utilizar residuos de madera, puede contribuir a abaratar los costos de producción. Existen dos aplicaciones principales de madera-plástico: productos extruidos como perfiles o molduras para la construcción y productos inyectados como recipientes, maceteros, bandejas y cualquier otro que se fabrique con moldes.

¿POR QUÉ QUISIERON HACER LA VERSIÓN CHILENA DE LA MADERA-PLÁSTICO?

Básicamente, por las oportunidades que ofrece nuestra zona. La región del Biobío se caracteriza por su importante industria forestal y existe una gran cantidad de biomasa disponible, como por ejemplo corteza, aserrín o paja de trigo, residuos que hasta hace unos años sólo se quemaban. Actualmente, existe la alternativa de darle valor agregado a esta biomasa, generando aplicaciones como productos químicos finos o biomateriales.

¿CÓMO ES EL PROCESO DE FABRICACIÓN?

En palabras sencillas, en UDT producimos la materia prima: el compuesto madera plástico, en formato pellet. Para fabricar este material y lograr que se mezcle, se debe tener una máquina extrusora doble tornillo en la que el material se procesa cortando y amasándolo. Luego en una planta de plásticos, los pellets se mezclan con plástico residual y se alimenta a la máquina inyectora. El material sólido se funde, se introduce al molde y se vuelve a solidificar, dando como resultado un producto inyectado.

¿CÓMO LLEGARON A PONER ESTOS PRODUCTOS EN EL RETAIL?

American Home, filial de Comberplast, una de las empresas transformadoras de plástico más grandes del país, apostó por este material, para dar mayor valor a sus productos. Ellos se acercaron a UDT, conocieron el material y algunos productos de prueba. La formulación y condiciones de operación eran conocidas, porque se desarrollaron en un proyecto previo. La empresa usa la infraestructura, máquinas y moldes existentes y el resultado es un producto con una estética o apariencia particular.

La empresa y el centro de investigación comenzaron el trabajo en conjunto, adecuaron el producto “Plástico+Madera” a los requerimientos del mercado, en base a la materia prima aportada por UDT y los residuos de plástico de la producción tradicional de Comberplast. Esto es importante desde el punto de vista ambiental y también de costos, porque generan un producto de valor con materiales residuales. Volviendo a la analogía con la cocina, es como hacer empanadas y con la masa que va sobrando, freir sopaipillas.

“Los profesionales de American Home desarrollaron productos eco-amigables, fabricados a partir de residuos de madera y plástico reciclado, hechos en Chile, cuya aceptación por parte de los consumidores ha sido muy positiva”, comenta Carolina Olivari. En la actualidad, la línea de artículos para el hogar “Plástico+Madera” ha alcanzado las 30.000 unidades vendidas a marzo de 2016. Inicialmente los productos fueron introducidos en dos tiendas de la cadena Sodimac en la ciudad de Santiago y hoy están disponibles en 20 tiendas, en la capital, Valparaíso y Concepción.

¿Y AHORA QUÉ VIENE?

Esta línea eco-amigable partió con secaplatos, basureros, organizadores de cubiertos y hace poco se agregó bandejas. Además de una posible exportación, se está pensando en incorporar al mercado productos plásticos biodegradables que usan ácido poliláctico, PLA, en reemplazo del plástico convencional. También se está trabajando en el diseño y molde para hacer muros verdes modulares. “Otro punto de interés es obtener fibras multicolor, una madera-plástico versión 2.0. Para mí es súper gratificante ver materializado el esfuerzo de años; le tengo mucho amor al material, es casi como un hijo para mí”, afirma Carolina Olivari.

El desarrollo de nuevas aplicaciones para madera-plástico es uno de los desafíos que la Unidad de Desarrollo Tecnológico, UDT, enfrenta a través de un proceso de aceleración durante 2016, programa que se aboca a la transferencia al mercado de un conjunto de innovaciones tecnológicas en avanzado estado de desarrollo y buenas perspectivas de comercialización. UDT impulsa la bioeconomía apostando a que es posible reemplazar los derivados del petróleo por materias primas renovables.





1 Productos desarrollados a base de Madera+plástico comercializados en Homecenter Sodimac.

2 Fernando Orellana, de la tienda Sodimac de Mirador Biobío; Carolina Olivari, Ingeniera Encargada de Planta Piloto Biomateriales UDT y Juan Mardones, Director Ejecutivo del Comité de Desarrollo Productivo Biobío.

2

Las otras tecnologías UDT

- Bolsas de retail biodegradables
- Productos de valor a partir de plásticos residuales
- Aditivo alimenticio obtenido a través del tratamiento térmico de madera
- Inhibidor del apetito basado en aceite de semillas de pino
- Contenedores biodegradables para plántulas forestales
- Películas biodegradables para cultivos agrícolas
- Excipiente farmacéutico para pacientes diabéticos
- Adhesivo para madera basado en extracto de corteza de pino

EXTRUSIÓN: proceso en que se comprime un material y se empuja por una abertura (como cuando extruimos la pasta de dientes).

INYECCIÓN: proceso en que se inyecta material a presión en un molde.

Más información y más proyectos en:
www.udt.cl/biomateriales



Centro Interactivo de Ciencias, Artes y Tecnologías

ENERGÍA PURA

“Bióbío, energía de Chile” es sólo una de las iniciativas con las que el Cícat ha impactado la región y el país, convirtiéndose en un laboratorio de innovación educativa. Pero sobre todo se ha transformado en un lugar a donde todos los escolares de la región quieren ir.

Por Claudia Reyes / claudiareyes@udec.cl
/ fotografías: Equipo Cícat



1

“Me gusta la clase de ciencias porque tiene experimentos, y me encantan. El que más me gustó fue el que teníamos que hacer un circuito porque me gusta armar objetos” comenta entusiasmado José Eugenio Herrera, estudiante de 5° año básico de la Escuela José René Salgado Burgos, ubicada a 30 km de la localidad de Pemuco.

José Eugenio, o “Queno”, como lo llaman en el curso, es uno de los más de 5 mil estudiantes de toda la región que son parte del programa de formación docente “Biobío, la energía de Chile”, una iniciativa del Centro Interactivo de Ciencias, Artes y Tecnologías, CICAT, que apunta directamente a mejorar el desempeño de los escolares en los temas relacionados con la energía, contenidos obligatorios en el currículum escolar de nivel básico.

Debido al éxito que por tres años consecu-

tivos tuvo el programa “Energízate”, desarrollado con los profesores y escolares de Coronel, junto al apoyo de Colbún, se creó “Biobío, la Energía de Chile”, en conjunto con el Ministerio de Energía. Este último beneficia a 150 docentes provenientes de 32 comunas de la Región del Biobío, con capacitaciones, un completo kit de material didáctico para sus alumnos/as y el acompañamiento en las clases de ciencias. Esta iniciativa ganó el año 2015 el “Premio a la Innovación Educativa en Ciencias”, entregado por la Fundación Ciencias joven y la UNESCO.

Blanca Figueroa, profesora de ciencias de la Escuela Ramón Freire Serrano de Lagunillas de Coronel y participante de este programa, cuenta lo que vivió: “Los niños tienen muchas capacidades, pero a veces no tienen las oportunidades de demostrar-

lo. Yo siempre me preocupé de tomar en cuenta a los más desordenados, y con ayuda de programas como éste, pude lograr que se sintieran importantes y mejoraran su conducta. Esto, porque el programa apunta a que se ayudaran entre compañeros, contribuyendo a su inserción en el curso. Había muchos estudiantes que tenían la frustración a flor de piel, pero cuando los compañeros los ayudaban, se daba un muy especial trabajo en equipo. La clase de ciencias era un mundo aparte. No me voy a olvidar nunca de lo que hice en estos tres años con ‘Energízate’”.

Los programas de formación docente como “Energízate” o “Biobío, la energía de Chile”, responden a la estrategia que utiliza el CICAT, de vincular la Universidad de Concepción con entidades públicas y privadas, con el objeto de generar círculos virtuosos,

alianzas estratégicas que sean capaces de generar cambios en los estudiantes y profesores de la Región del Biobío.

Siguiendo este camino se han llevado a cabo proyectos como el “Álbum de las Ecobrigadas” (ver RECUADRO), con Essbio; “Eureka, mundo de Ideas” y “Fábrica de ideas”, con el apoyo del Comité de Desarrollo Productivo Biobío; “Un Mundo de Polímeros”, con el Centro de Investigación de Polímeros Avanzados, CIPA; “La Sorprendente Historia de la Energía Eléctrica” con diversas empresas energéticas de la zona, entre otras.

“En tiempos en que la calidad de la educación es tema de debate público, nos hemos dado cuenta de que en el área de la ciencia y la tecnología, tenemos el tremendo desafío de proponer, innovar y acompañar a los profesores en la tarea de incrementar la cultura científica de nuestros escolares. Ese conocimiento es fundamental para el desarrollo del país. La dificultad radica en posicionar al CICAT como un actor que articula el conocimiento que se genera desde la universidad, con las iniciativas públicas y privadas orientadas a llevar ese conocimiento a nuestros visitantes”, comenta Juan Carlos Gacitúa, Director del CICAT, que además es profesor egresado de la Universidad de Concepción y Doctor en Comunicación de la Universidad Pontificia de Salamanca, España, donde fue académico por diez años.

“Nuestros desafíos se enmarcan en transferir lo que hemos creado para darle solidez a un modelo didáctico que desde el CICAT hemos construido, el Modelo Interactivo Kairos, para poder llegar a más escolares y profesores. La Región del Biobío es la única región que cuenta con un centro interactivo de estas características y para nosotros debe ser un orgullo incidir con nuestras ideas en la educación científica de miles de niños a nivel nacional”, expresó el director.



Álbum de las Ecobrigadas

El “Álbum de las Ecobrigadas”, consta de un total de 90 láminas coleccionables y tiene como objetivo ser un material didáctico, que permita trabajar con elementos relacionados con el cuidado del ecosistema en primer y segundo ciclo de Educación Básica. El álbum se desarrolla bajo seis temáticas que son: el cambio climático, los recursos hídricos, las cuencas hidrográficas, la eficiencia energética, el reciclaje y la biodiversidad. La única forma de obtener láminas para completar el “Álbum de las ecobrigadas” es realizando actividades que conciencien y ayuden al medio ambiente. Más información en

<http://www.albumecobrigada.com/>



Desde Laja al mundo

Uno de los principales proyectos adjudicados por el CICAT es el Proyecto Asociativo Regional, PAR, Explora Biobío de CONICYT. Dentro de las principales actividades están los Congreso Escolares de Ciencia y Tecnología. Este año, dos estudiantes de 3° medio del Liceo Polivalente Hermanas Maestras de la Santa Cruz de la comuna de Laja ganaron un premio de 5 mil dólares en la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería Intel ISEF, luego de haber participado en el Congreso Nacional Escolar Explora- CONICYT, representando a la Región del Biobío.

Claudia Poblete y Roxana Cuevas crearon un Alertador Sísmico, que es capaz de detectar temblores con 9 segundos de antelación. Este invento tiene su origen en el terremoto del 2010, cuando la casa de Roxana quedó en el suelo y tuvo que ser socorrida por sus familiares, entre ellos, su compañera de curso y prima, Claudia. Esta experiencia las hizo pensar en un sistema de alerta para evitar este tipo de tragedias. Con la ayuda del profesor Claudio Valenzuela, diseñaron el mecanismo que utiliza el acelerómetro del teléfono del celular.

“Ganar el Congreso Nacional en Valparaíso ya fue un premio para nosotras. Competir en Estados Unidos fue tenso, sobre todo cuando veíamos que los otros participantes en la categoría de software eran rusos, alemanes, y surcoreanos, entonces haber ganado uno de los premios especiales fue genial. Ahora queremos trabajar para que se masifique el proyecto y sea funcional al país, además de ampliar su utilidad para ayudar a las personas después del sismo”, comentaron las ganadoras.



1 Profesora Blanca Figueroa

2 Delegación de estudiantes de primer ciclo realizando el Cohete CICAT

3 Congreso Regional Escolar de Ciencia y Tecnología, Explora 2015

4 Profesores Biobío Energía de Chile conociendo la muestra interactiva “La Sorprendente historia de la energía eléctrica”



5 Itinerancia muestra interactiva “La Sorprendente Historia de la energía eléctrica” en instituto San José de Cañete

SIETE COMPETENCIAS CLAVE DEL INGENIERO DEL MAÑANA

Las escuelas de ingeniería de la Universidad de Concepción, Universidad de Santiago de Chile y Pontificia Universidad Católica de Valparaíso se unieron para desarrollar un plan estratégico para impulsar una carta de navegación común: formar a los profesionales que Chile necesita al 2030, empezando hoy. A continuación se muestran algunos de los centros, proyectos y programas existentes en las tres facultades que fortalecen el denominado "Consortio 2030, ampliando las fronteras de la ingeniería" y que colaboran en la implementación de estas siete competencias generales de los ingenieros del futuro.

Por Carolina Vega / cvega@udec.cl

SUSTENTABLES

Centro de Energías

Renovables: integrar la I+D+i asociada a la generación, almacenamiento, distribución y uso de la energía, con atención preferente a las energías de fuentes renovables. (UdeC)

Centro de Manufactura Avanzada:

impulsar la competitividad en la Industria, abordando los desafíos tecnológicos a largo plazo, para fomentar la demanda de innovaciones tecnológicas y creación de nuevos productos de alto valor agregado con potencial de mercado. (UdeC)

CONECTADOS

Laboratorios Tecnológicos en Internet de las cosas, y realidad virtual y aumentada: crear soluciones aplicadas a problemas reales de la sociedad, utilizando alta tecnología e innovación. (PUCV)

Desafío Smart Campus: proponer soluciones tecnológicas y aplicaciones de software que mejoren la vida al interior del campus universitario. (PUCV)

PERMANENTE APRENDIZAJE

Smartcity, "Tecnología para el desarrollo de la Ciudad": convertir a Valparaíso en una Smart City, conectando emprendimientos tecnológicos con grandes problemáticas de la ciudad. (PUCV)

ALTO CONOCIMIENTO

Desarrollo de Prototipos: apoyar el desarrollo, escalamiento o comercialización de prototipos de emprendimientos que necesiten manejo en innovación. (USACH)

VALORES SOCIALES

Desafío Buenos Vecinos: acercar a la comunidad universitaria las problemáticas de la comuna de Estación Central, Santiago. (USACH)

Talleres "Spin Offs: Creando empresas desde la Universidad": fomentar la generación de spin offs y la participación simultánea de este tipo de acciones con otras de ámbito docente y de investigación. (PUCV)

Espacio Colaborativo Valparaíso Makerspace: aprender y desarrollar trabajos en robótica, electrónica, mecánica, carpintería, impresión 3D, entre otros. (PUCV)

GearBox, Programa de Emprendimiento e Innovación de base Tecnológica: generar Spin off entre los estudiantes de ingeniería a través de mentorías, talleres y concursos durante el año. (UdeC)

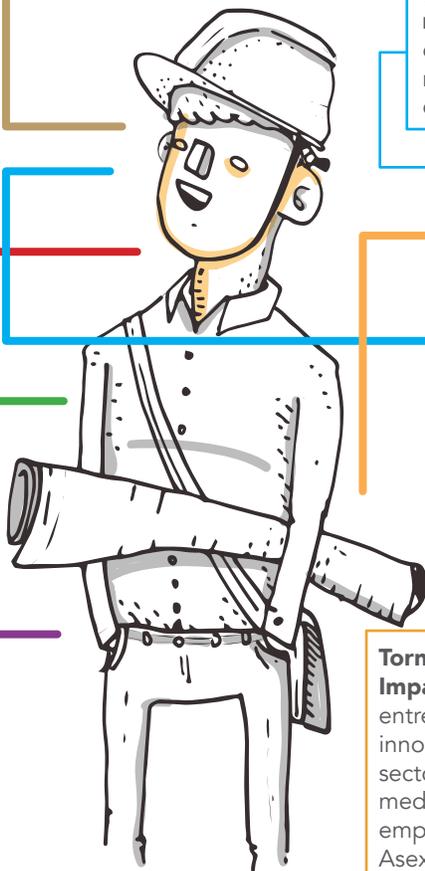
Centro de Extensionismo Tecnológico (CET): conectar la demanda de conocimiento e innovación de las Pymes y articularlas con las capacidades del CET. Contribuye Georgia Tech. (UdeC)

Programa de Innovación Abierta 2030, busca proporcionar capacidades externas de I+D que permitan la innovación en problemas productivos de la empresas de modo de generar valor agregado. (PUCV – USACH – UdeC)

Torneo Desafío Impacta Empresa: entregar soluciones innovadoras, en los sectores de energía y medio ambiente, en empresas asociadas a Asexma. (USACH)

LÍDERES

INVESTIGADORES



Investigación sobre costumbre penal indígena

OTRO PASO HACIA LA INTEGRACIÓN DEL WALLMAPU

Actualmente, los tribunales chilenos sólo reconocen la costumbre indígena para eximir o atenuar la responsabilidad penal, sin considerar la posibilidad de que una conducta no sea delictiva conforme a su costumbre.

Un investigador de la UdeC busca la conciliación de ambas normativas.

Por Katterinne Arriagada / kattarriagada@udec.cl
/ fotografías: Katterinne Arriagada



El poco conocimiento de la cultura mapuche que existe en la población chilena, en general, se ahonda más cuando se trata de la visión que la etnia tiene del derecho.

Una interpretación restrictiva de las normas que regulan la materia del Derecho penal indígena y la prevalencia que se le da a la norma interna por sobre el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, que dice que “se deben reconocer y proteger los valores y prácticas sociales, culturales, religiosas y espirituales propias de los pueblos y respetarse la integridad de sus valores, prácticas e instituciones”, es la razón por la que hasta la fecha los pueblos originarios han sido juzgados por la normativa penal chilena y no por la normativa propia, relacionada con sus costumbres.

Ese es el tema que se encuentra investigando el académico del departamento de Derecho Penal y Doctor en Derecho de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Rodrigo González-Fuente, en su proyecto Vrid de Iniciación titulado “La costumbre penal indígena y el principio de legalidad”.

¿Cómo nace la idea de investigar la costumbre penal indígena?

En la zona sur, a pesar de lo cerca que estamos de la zona mapuche, no hay una investigación acabada en el tema. Y este es uno de los principales objetivos de mi trabajo: sentar un precedente escrito que sirva para que los mapuches demuestren su costumbre penal, dado que ésta siempre hay que probarla porque los jueces no están obligados a conocerla.

¿En qué consiste el derecho penal indígena?

Los mapuches, una de las etnias indígenas más importantes de Chile, se rigen por el admapu, reglas sociales y valóricas en la índole moral, religiosa, espiritual y jurídica de su espacio territorial. Debido a sus características, es representado como un don entregado a sus antepasados por la deidad. Dar vida al admapu no implica un regreso al pasado ni una postura de no querer evolucionar. Se trata de readecuar las costumbres ancestrales al presente;

el propio grupo debe dar coherencia e interpretar su existencia. La cultura mapuche actual es en definitiva el reflejo de la cultura mapuche de siempre, que se manifiesta en una lengua común aún viva, tradiciones, religiosidad, etc.

¿Qué ha sido lo más complicado en este proceso de investigación?

Sin duda adquirir la información y conseguir la fuente directa. Como comunidad son reacios a conversar, cuesta que entreguen información porque existe mucha desconfianza. Hay personas que han hecho investigación y luego la han utilizado para efectos comerciales. Eso no les agrada y produce el hermetismo, por lo que han sido complicadas principalmente las etapas de consultas, y conseguir permisos para acceder a su información.

¿El objetivo jurídico de tu investigación?

El objetivo jurídico es tratar de conciliar esa costumbre y que pueda tener importancia legal para posibles casos futuros que se puedan dar en materia judicial. En la actualidad se reconoce pero sólo para para eximir o atenuar la responsabilidad penal.

INVESTIGACIÓN GRATIFICANTE

Actualmente hay situaciones en que las costumbres mapuches entran en conflicto con la administración de justicia. Por ejemplo, como cuenta el Dr. Gonzalez-Fuente, "para una machi no es un delito portar una escopeta, o no se considera un delito de carácter sexual cuando hay menores de 14 años de por medio".

Son casos como estos los que muestran la dificultad de conjugar el sistema nacional y el mapuche, aunque "muchas veces los jueces que actúan en zonas de conflicto tratan de ir adecuando los usos y costumbres de las comunidades. Lo que pasa es que el mapuche es un derecho consuetudinario (basado en la costumbre) y los jueces tratan de reconocerlo en los casos que sea posible, pero tampoco pueden marginarse de la ley".

¿Cuáles son los siguientes pasos a seguir en esta materia?

Considero que en el mundo del derecho falta mucho por avanzar en estos aspectos, porque si llegáramos a un nivel en que podemos reconocer la costumbre indígena con mayor grado de rigurosidad de lo que lo hacemos actualmente, los jueces van a tener que estar preparados. Actualmente no tenemos un sistema de jurisdicción indígena en nuestro ordenamiento jurídico, donde sea un mapuche el encargado de hacer justicia. Siempre se trata de jueces nacionales, por tanto, serán ellos los encargados de estar en conocimiento de este tipo de costumbres. Hay otros países de América Latina mucho más avanzados en este sentido, como Colombia, por lo que creo que mirar lo que ellos hacen es una buena guía para caminar en esa dirección.

¿Cómo ves la imagen del mapuche en la actualidad?

Creo que se revierte cada día más la idea de que el mapuche es pobre y de poca instrucción escolar, pues en la actualidad existen profesionales de las diversas áreas del saber de origen mapuche. El quiebre de estereotipos clasistas y racistas permite la admiración hacia esta cultura. Hoy los mapuches más modernos quieren mantener las tradiciones, y al mismo tiempo adaptarse a los tiempos actuales, y si uno puede aportar en eso es gratificante.

¿Qué otros aspectos te han llamado la atención durante el curso de este trabajo?

Normalmente las investigaciones jurídicas son solamente estudios de leyes, pero en este caso he tenido la oportunidad de compartir con gente de otras áreas, como antropólogos, sociólogos, psicólogos, historiadores, lingüistas, astrónomos, y cada uno de ellos tiene dentro su propia arista de la visión mapuche. Eso es lo más bonito de esta cultura: el estudio indígena no lo puedes fragmentar, implica entender un poco de todo.

"Dar vida al admapu no implica un regreso al pasado ni una postura de no querer evolucionar. Se trata de readecuar las costumbres ancestrales al presente".

"El quiebre de estereotipos clasistas y racistas permite la admiración hacia esta cultura".

"No tenemos un sistema de jurisdicción indígena en nuestro ordenamiento jurídico, donde sea un mapuche el encargado de hacer justicia".

1 Profesor Rodrigo González Fuentes.



Escuela de Emprendimiento para Jóvenes de
Curanilahue

EL JUEGO VERDADERO

A algunos de ellos los eligieron sus profesores. Otros se las ingenieron para estar ahí tomando el lugar del compañero que no pudo asistir. Ninguno entendía bien a qué se iba a enfrentar, de qué se trataba, qué iban a hacer en esos sábados en los que ya no podrían levantarse después de mediodía. Lo que ahora saben es que esos días convirtieron a veinticuatro jóvenes en agentes de cambio para su ciudad: Curanilahue.

Por Pía Fierro O. / pifierro@udec.cl

“Cuando llegué nunca pensé que iba a ser tan importante”, explica Francisca. Al igual que Julián y Antonia, no tenía mucha idea de qué se hacía en una Escuela de Emprendimiento para Jóvenes. La palabra “escuela” ya les generaba resquemor porque implicaba permanecer atento ante algún tipo de instrucción que se les iba a entregar durante un sábado, día sagrado de descanso para cualquier adolescente.

Bianca Cofré, alumna memorista de Ingeniería Civil Industrial UdeC, se encantó con el emprendimiento y la innovación social gracias a la asignatura Taller de Proyectos, dictada por el académico Pablo Catalán (Facultad de Ingeniería). Conoció a la Fundación AcercaRedes con la que se identificó rápidamente, ya que le gustó su forma de trabajar directa y en contacto con la gente. Siguió vinculada a ellos y hoy se desempeña como coordinadora de la Escuela de Emprendimiento para Jóvenes, instancia pionera apoyada por la Fundación, que surge como iniciativa de la Cámara de Comercio de Curanilahue. Además, consiguió que la empresa Momento Cero, desarrolladora del juego El Plan, donara material didáctico para los liceos participantes en la Escuela. Luego llegaría más ayuda de la Municipalidad de Curanilahue y del Centro de Formación Técnica Lota-Arauco.

PARTICIPANTES

A través del juego “El Plan: la aventura de emprender”, se implementó la modalidad de aprender jugando. De esta manera, las aprensiones de tener que ir a ‘clases’ un sábado se diluían. Participaron jóvenes de 2° y 3° medio de seis liceos de Curanilahue que se reunían cada sábado a jugar a emprender. Tres de ellos, Francisca González, 15 años, alumna del Liceo Mariano Latorre; Julián Zapata, 17 años, alumno del Liceo Politécnico, y Antonia Beltrán, 15 años, alumna del Colegio Alonso de Ercilla -todos de 2do medio- representan el sentir de sus compañeros y coinciden con que el primer sábado fue tenso. Todos hablaban

poco, se miraban con desconfianza y primaban los prejuicios entre uno y otro establecimiento. Sin embargo, cuando los tutores les pidieron que conformaran grupos en los no debían coincidir con compañeros de liceo, ellos respetaron la orden.

“El primer día llegué a un mundo cerrado, donde no conocía a nadie y que no podía abrir porque no tenía la llave para hacerlo. Y cuando fui conociendo a los demás, fue genial porque ahí todos nos convertimos en la llave”, dice Julián, de carácter fuerte. Al principio, cuenta, se mostró reticente y extremadamente crítico antes las instrucciones y confiesa con arrepentimiento, que muchas veces sus comentarios hirieron a varios de sus compañeros. Antonia, por su parte, recuerda: “me costaba mucho acercarme a los demás, fue muy difícil para mí”. Ella es tímida y muy reflexiva. Teme decir las palabras equivocadas, por eso prefiere guardar silencio y observar. Francisca también se muestra reservada pero resuelta. Disfruta relatando todo lo que aprendió en la Escuela. “Fue la mejor experiencia que he tenido y me sirvió mucho para explorar mis capacidades”, dice.

¡QUE COMIENCE EL JUEGO!

Cada uno de los grupos debió escoger un tema que apuntara a resolver una problemática puntual en su comuna. El grupo de Julián diseñó una red de voluntarios para prevenir el abandono de los animales: “Nosotros partimos trabajando sobre la base de la irresponsabilidad de la gente, de los dueños de estas mascotas, que los mandan a la calle porque no tienen tiempo para preocuparse por ellos”. Esta red de voluntarios se ocuparía de ayudar a las personas a encargarse de sus mascotas, por ejemplo, sacándolos a pasear, bañándolos, cortándoles el pelo, llevándolos al veterinario e incluso alimentándolos. Todo, a cambio de un aporte voluntario. “Buscamos apoyo en dos organizaciones que ya están hace dos años trabajando con perros abandonados: Dignidad Animal y ECMA



-Enemigos Contra el Maltrato Animal”. Ellos les facilitaron una especie de catastro de animales en situación de abandono.

Francisca y su grupo se dedicaron a otra temática compleja y muy sensible: la prevención del consumo de drogas en niños de 1° a 4° básico. “Cuando elegimos el tema, nos dimos cuenta de que los adultos ya entendían de qué se trataba el consumo, pero los más chicos no y ellos son más influenciados. Decidimos trabajar de manera interactiva, a través del teatro o actividades lúdicas”. Junto a su grupo asistió a una charla de SENDA (Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol), que las ayudó a estructurar mejor su proyecto. Además, ellas pretendían que su iniciativa quedara implementada en las escuelas en las que trabajaran, y lograr capacitar a un grupo de alumnos de enseñanza media y a profesores que continuaran la misión. Francisca cree firmemente que si un adolescente le enseña sobre prevención a un niño, eso generará mayor impacto en él porque se tratará de alguien más cercano a su edad que un adulto.



1



2

El proyecto de Antonia era diferente. Se basaba en lo que estaba ocurriendo con la Escuela de Emprendimiento, en cómo se estaba formulando, en cómo se habría de llevar a cabo cada iniciativa. Por lo mismo, requirió de especial atención y guía, y la tutora a cargo fue la propia Bianca. Pese a esto, Antonia cuenta que “no lo vi como una responsabilidad mayor, pero sí entendimos el propósito de que esto -la Escuela de Emprendimiento- tuviera continuidad. Me gustaría muchos otros jóvenes tuvieran la oportunidad de participar de esta gran experiencia”.

LÍDERES DE CAMBIO, DE CURANILAHUE AL MUNDO

El CFT Lota-Arauco les hizo llegar una invitación para participar en la convocatoria Generación Cambio, organizada por Ashoka -organización global de emprendedores sociales- y Panal -ONG dedicada a impulsar el cambio de mentalidad en los jóvenes- y auspiciada por Disney. Sin pensarlo mucho, decidieron participar y se inscribieron. Una vez que sus proyectos fue-

ron seleccionados, se enfrentaron a lo más difícil: pedir permiso.

“Los padres de Curanilahue son sumamente sobreprotectores. Fue muy difícil conseguir los permisos para que los chicos viajaran. Para ellos también significó un gran cambio esta experiencia”, explica Bianca. Muchos de estos jóvenes jamás habían salido de Curanilahue, sólo algunos conocían Concepción y casi ninguno había viajado a Santiago, ciudad donde se realizaría el encuentro. Francisca relata: “Los tutores tuvieron que hablar muchas veces con mi mamá porque no quería darme permiso. Tenía miedo que me pasara algo”. Los organizadores convocaron a una jornada informativa a los padres que, sin querer, derivó en una instancia de conocimiento mutuo. Finalmente, la mamá de Francisca accedió.



3



1 Equipo Escuela de Emprendimiento para Jóvenes, representantes de Curanilahue.

2 Jóvenes representantes de Curanilahue preparando las presentaciones de sus proyectos en Generación Cambio.

4 Antonia Beltrán, Francisca González, Bianca Cofré y Julián Zapata.

Generación Cambio reunió a más de 150 jóvenes entre 13 y 18 años, provenientes de las regiones de Arica y Parinacota, Antofagasta, Metropolitana, O'Higgins y Biobío. Los 24 estudiantes de Curanilahue fueron los únicos representantes de la región. Al partir, prácticamente la comunidad completa fue a despedirlos. Poco a poco se iban dando cuenta de que estaban viviendo una experiencia transformadora que les permitiría reconocerse como verdaderos agentes de cambio y entender que sus ideas tenían todo el potencial necesario para que fueran ejecutadas, y así impactar positivamente a su ciudad.

Compitieron 32 equipos que dedicaron toda la jornada a intercambiar ideas, pensar juntos soluciones innovadoras, conocer historias de emprendedores sociales con trayectoria, participar de talleres que les permitieran enriquecer sus proyectos, y compartir con jóvenes de distintas localidades, que también quieren generar cambios. Se premiaron a las 10 ideas más innovadoras con un capital semilla de 200 dólares

para implementar el proyecto en su comunidad. Estas iniciativas se enmarcaban en temáticas de cultura, medioambiente, drogas, alimentación y salud, patrimonio cultural, emprendimiento e innovación, turismo, reducción de la pobreza, diversidad sexual, comunicación, entre otras.

¿QUIÉNES GANARON?

Ganaron todos ellos. Estos 24 jóvenes son ahora embajadores del emprendimiento social en sus liceos. Sus compañeros, intrigados, les preguntan qué fueron a hacer a Santiago. Ellos les relatan sus experiencias y cómo los marcó el aprender a crear soluciones. Actualmente están preocupados por el apoyo con el que contarán para la continuidad de sus proyectos porque tienen clarísimo que quieren seguir trabajando en ellos. Todos sienten y valoran a las instituciones que desde el primer día los respaldaron. "Emprender fue genial porque lo hicimos todos juntos", valora Julián.



Indignados made in Chile

¿DÓNDE NACE EL DESCONTENTO?

Paros, marchas, protestas, y tomas son formas de manifestación que se están tornando cada vez más comunes. Los temas por los que se reclama son tan diversos como educación, salud, medioambiente, temas étnicos o derechos humanos, y a veces, todos juntos. A través de un estudio interdisciplinario y bajo la perspectiva de los imaginarios sociales, académicos de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Concepción analizan el proceso que nos lleva a esta indignación.

Por Ignacio Abad / ignacioabad@udec.cl
/ Fotografías: Aracely Veloso



En un contexto de insatisfacción con el modelo de sociedad, como el que ha imperado en los últimos treinta años en Chile, se hace fundamental comprender cuáles son las razones que han llevado a este estado. Es entonces cuando las ciencias sociales, particularmente la sociología, antropología y psicología social, trabajando de manera interdisciplinaria, nos pueden orientar para tener mayor claridad.

Gracias a la interacción de estos campos de investigación se pueden estudiar los fenómenos que están detrás de cada manifestación de carácter social, como la desconfianza del ciudadano con instituciones y el Estado chileno, su desconfianza frente a las lógicas actuales del mercado –como la mercantilización de las relaciones sociales–, y, por último, la desconfianza entre ciudadanos en espacios cotidianos.

Bajo esta premisa, la doctora Andrea Aravena, profesora de la carrera de Antropología de la Universidad de Concepción, junto al doctor Manuel Antonio Baeza, director del Departamento de Sociología, trabajaron en el proyecto Fondecyt denominado “Construcción imaginario social de la desconfianza y su relación con el descontento en el Chile actual”, que se enfocó en comprender la génesis de la desconfianza y el descontento, bajo la perspectiva de los imaginarios sociales, con el fin de renovar la mirada o instaurar nuevas formas de reflexionar acerca de la realidad social.

Este aporte al debate, publicado en 2015, identificó más de 20 focos que pueden desencadenar desconfianza y descontento en la población a nivel micro, meso y macro. Además, por medio de un análisis minucioso de la prensa regional y nacional entre 1990 y 2014, y una serie de entrevistas en profundidad a dirigentes de movimientos nacionales, plantea una posible secuencia para entender el proceso de insatisfacción creciente de la ciudadanía.

EL MALESTAR SOCIAL EN ETAPAS

Para algunos observadores y analistas de las ciencias sociales, los procesos de tran-

sición son un caso límite que ilustran dramáticamente cuán difícil resulta neutralizar el miedo de las amenazas, reales o imaginarias, para explicar que estos procesos se constituyen en el lugar central de la incertidumbre. Basada en esa afirmación, aparece

la primera fase para intentar comprender el malestar social en la población chilena: la duda.

“En el trabajo que hemos realizado, establecimos que en el Chile de la postdicta-

dura se ha asentado un proceso social coherente con los que se han dado en otros países. Sin embargo, descubrimos que en el caso chileno, empezaba por una duda. Entonces, antes de existir descontento, lo primero que se sembró en la población fue la incertidumbre. ¿Será la democracia la mejor forma de gobernar?, ¿serán estos los gobernantes más adecuados?, ¿se lograrán resolver los problemas que se generaron en la desestabilización del sistema anterior?”, explica la antropóloga Andrea Aravena. Después de sembrarse la duda, comienza el proceso de desconfianza; “de las autoridades que llegaron, de los juicios que se desarrollan, de los jueces que no están condenando a las personas, del proceso de implementación de políticas públicas. Así se vive esta primera etapa”.

La segunda fase, la desconfianza, surge como respuesta a las expectativas de la población que no han sido satisfechas por el sistema político o en los gobiernos que han sucedido a la dictadura.

“La desconfianza no surge de manera mecánica, sino que es fruto de procesos. Descubrimos más de 20 ámbitos en los cuales se expresaba una duda, desconfianza y, en un proceso ascendente, el paso al descontento. El vínculo entre estos últimos queda probado en la medida en que no hay solución a las problemáticas planteadas. Allí donde surge desconfianza hay una interrogante mayor. Es una especie de desplazamiento al gobierno, a las autoridades

o al Estado para resolver esos problemas”, aporta el sociólogo Manuel Baeza, y continúa: “El descontento es una manifestación del sentimiento de deslegitimación progresiva de autoridades, instituciones o el Estado, que en definitiva parece que-

Duda, desconfianza, descontento e interpelación son las etapas de la secuencia planteada en la investigación “Construcción imaginario social de la desconfianza y su relación con el descontento en el Chile actual”.

dar inhabilitada por ineptitud o inválida por su incapacidad de responder a los requerimientos”.

Baeza destaca que “uno de los hallazgos de la investigación consiste en pensar y

en deducir que la desconfianza puede tener otro tipo de génesis. Esa es la virtud que tiene una investigación que se realiza en colaboración con otras ramas de las ciencias sociales, como la combinación pluridisciplinaria entre sociología y antropología. Es más, es la visión antropológica la que nos enseña que también hay una desconfianza heredada. Por ejemplo, lo que dice relación con minorías étnicas en Chile y en particular con la cuestión mapuche. Esto implica que de manera tradicional, por la vía de la socialización, las generaciones van recibiendo un mensaje de desconfianza –asumido casi como un rango cultural – en relación al Estado chileno”.

DESCONTENTO E INTERPELACIÓN

Cuando la ciudadanía siente que sus problemas no tienen solución, comienza el proceso de descontento. En este tercer paso, las personas o un movimiento toman consciencia de que esta duda problematizada y su desconfianza no solamente es propia, sino que representa a un colectivo.

Por último, cuando la población descontenta decide que es necesario dar el paso a otra forma de expresar el malestar, se desarrolla la interpelación, la última etapa de la secuencia.

“En el caso indígena, que se manifiesta en el retorno a la democracia, un ejemplo sería la interpelación al Estado cuando se

instala la construcción de las represas hidroeléctricas del Alto Biobío. Ahí estalla la desconfianza, el descontento y la interpelación. En ese momento se produjo un quiebre de relaciones del Estado y los pueblos originarios, específicamente el pueblo mapuche. Sin embargo, ese episodio con los pueblos originarios en la década de los 90’ no se manifiesta abiertamente con la sociedad civil hasta el 2006, con la ‘Revolución Pingüina’. Aunque las manifestaciones estudiantiles que más conocemos son las de 2011, fue en 2006 cuando ocurrió el proceso de duda, desconfianza, descontento e interpelación y los estudiantes decidieron salir a marchar a la calle. Estos son los dos movimientos más emblemáticos en relación al fenómeno de desconfianza y descontento en las movilizaciones sociales del Chile contemporáneo”, repasa Aravena.

La interpelación es la etapa más alta del proceso porque revela una actualidad del tema y, por otra parte, una suerte de radicalización. “Esto ocurre cuando el descontento, el mal humor o el malestar ciudadano, en distintos niveles de organización, se ha transformado en algo que tiene un objetivo específico: interpelar de manera más directa y en distintos niveles al poder político. Nuestra investigación se detiene en un momento que nos parece crucial. Es algo que vislumbramos, pero no podíamos ir más allá por ahora, así que es que queda la interrogante planteada: ¿Qué hay más allá de la interpelación?”.

“También hay una desconfianza heredada. Esto implica que de manera tradicional, por la vía de la socialización, las generaciones van recibiendo un mensaje de desconfianza –asumido casi como un rango cultural – en relación al Estado chileno”.

Manuel Baeza.

RUTA PATRIMONIAL DE LOS PUEBLOS ORIGINARIOS DE LA REGIÓN DEL MAULE

Recorrer los lugares en los que se vivieron procesos históricos importantes para nuestros pueblos originarios, como la expansión incaica, la Guerra de Arauco, la conquista española y la expansión de la colonia, ahora es posible gracias a la Ruta Patrimonial de la Región del Maule. La ruta recorre hitos significativos vinculados a sitios arqueológicos, sectores históricos (como la expansión del imperio inca, la conquista hispana, la guerra de Arauco y la colonia) y espacios de prácticas culturales actuales de asociaciones y comunidades Mapuche de la Región del Maule. En el siguiente álbum fotográfico podrás conocer el Baile de los Negros de Lora, de la comuna de Licantén.

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



La Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Concepción, a través su Unidad de Asistencia Técnica (Atec), diseñó una ruta patrimonial de los pueblos originarios en la Región del Maule, como parte del convenio suscrito entre el Ministerio de Bienes Nacionales y la UdeC en noviembre de 2015.





El trabajo surge de la necesidad de las más de 20 asociaciones y organizaciones mapuches de la VII Región, quienes solicitaron esta ruta al Ministerio de Bienes Nacionales, entidad que confió en la UdeC para llevarla a cabo.



Se trata de un trabajo colaborativo entre un equipo técnico (con antropólogos, sociólogos y geógrafos) y con los representantes mapuches, quienes son los que manejan los saberes y conocimientos de la zona en relación a su historia y cosmovisión.



Esta ruta incorpora la totalidad de las comunas de las provincias de Curicó, Talca, Cauquenes y Linares.

“Este proyecto es novedoso para la facultad, ya que se abren dos campos de trabajo en la Unidad de Asistencia Técnica: uno vinculado al estudio de desarrollo territorial y otro ligado a los pueblos originarios”, Germán Lagos, sociólogo, docente y coordinador de área de ATEC de la Facultad de Ciencias Sociales UdeC.

En la actualidad existen 65 rutas patrimoniales, agrupadas en Rutas Naturales, Rutas Culturales, Rutas de Derechos Humanos y Rutas Indígenas. Para conocerlas puede visitar: <http://rutas.bienes.cl/>



La habilitación de las rutas se realiza a través de la instalación de señalética de mínimo impacto y el diseño de una guía al visitante que amplía la información, permitiendo un recorrido seguro y autoguiado a través de un guión interpretativo.



Casa Solar Cluster Uno

FÁCIL, RESISTENTE Y SUSTENTABLE

Es un palafito, una nueva intervención urbana, una casa de muñecas de tamaño real? La Casa Solar ha deslumbrado con su diseño a los transeúntes del campus Concepción de la UdeC desde el año pasado, pero lo más impresionante está en su interior.

Por Monserrat Quezada L. y Equipo FAUG / monquezada@udec.cl /
fotografías: Rodrigo Bastías



Todo comenzó, como en tantas otras historias, con una invitación. El remitente era la ONG Ruta Solar, quienes junto al Ministerio de Vivienda y Urbanismo y Chile Green Building Council estaban organizando "Construye Solar 2014", el primer concurso que buscaba entregar a Chile una propuesta real de viviendas económicas sustentables.

¿Los receptores? La Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía (Faug) de la Universidad de Concepción, quienes poco a poco fueron sumando a otros invitados fundamentales para alcanzar los logros que siguieron.

Pablo Pinares, estudiante de 5° año de Arquitectura en ese entonces, se encargó de

conformar el equipo titular que enfrentaría el desafío. Junto a él, Juan Pablo Klempau, docente de talleres de especialidad, lideró el grupo como arquitecto y coordinador. Ambos formaron el primer núcleo director de Solar Cluster UdeC.

APOYO

Uno de los mayores desafíos que tuvo que enfrentar el equipo fue que, una vez pasada la etapa de pre selección, debían concretar su idea, para lo que necesitarían recursos. "Se presentó la idea al gerente de Lotería, Mariano Campos, quien accedió e impulsó fuertemente el emprendimiento, motivado por la oportunidad de mostrar las capacidades de la Corporación UdeC a nivel nacional. Esta alianza nos permitió

enfrentar el proyecto no sólo como Facultad, sino como Universidad y Corporación UdeC, incluyendo al IPP Virginio Gómez, a la Facultad de Ingeniería con su experiencia del Auto Solar y a la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo a través de su Unidad de Patentamiento", valoró el Decano.

Por su parte, Mariano Campos Ramírez, Gerente de Lotería de Concepción, explicó: "el mayor valor ha sido confirmar que cuando se trabaja en equipo, aprovechando las experiencias y capacidades de las diferentes disciplinas e instituciones de la Corporación, se pueden alcanzar logros muy importantes".

LA CASA

Pablo Pinares explica parte del proceso: “En lo primero que nos centramos, fue en buscar dónde sería necesaria hoy en día una casa sustentable. Investigando el tema, encontramos que el inconveniente no estaría en el acceso a la vivienda, sino más bien en la calidad de éstas. Así surge la idea de intervenir las existentes mediante una ampliación energéticamente eficiente”.

El docente Juan Pablo Klempau destaca el material de construcción –madera terciada– por sus propiedades y además, por su costo. “Estas placas son baratas en comparación a otros materiales, por lo que la innovación es el mismo sistema constructivo, que engloba el cómo estructurar la casa de manera simple y automatizada. La clave es la manera en que estas placas están unidas, lo que le da gran resistencia y estabilidad, además de mantener sus excelentes propiedades”.

Es tan simple que, de hecho, cuando estaban construyendo la casa, la única manera de lograr tenerla lista a tiempo era que los mismos estudiantes la construyeran. “Nos decían: ‘es mucho riesgo, nadie lo ha hecho antes’, pero era nuestra manera de comprobar lo simple que era el armado y funcionó; la tuvieron lista en 5 días, sin experiencia alguna en construcción”.

Como explica Ricardo Soto, otro de los miembros del equipo: “Al cabo de cinco días, tuvimos construidas las 14 unidades estructurales que componían la vivienda. Por otro lado, el desarme de la vivienda y posterior carga en los camiones, se llevó a cabo en sólo 10 horas, ahorrando importantes recursos en el tiempo de uso de grúas. La obra se trasladó a Santiago sin

contratiempos, y por último, llegando allá, se ensambló en el Parque O’Higgins en un tiempo record de 7 horas, siendo por lejos la primera casa de la Villa Solar que lograba estar construida y lista para ser visitada por el público”.

“El mayor valor ha sido confirmar que cuando se trabaja en equipo, aprovechando las experiencias y capacidades de las diferentes disciplinas e instituciones de la Corporación, se pueden alcanzar logros muy importantes”.

Mariano Campos Ramírez, Gerente de Lotería de Concepción.

Esto se tradujo en los resultados ya conocidos, que menciona Klempau: “Obtuvimos el tercer lugar general, pero hubo 13 pruebas distintas en las que ganamos varios primeros lugares, incluyendo ‘innovación’ y ‘espíritu de equipo’, lo que nos enorgullece profundamente”.

UNA IDEA PROTEGIDA

El más reciente logro que se adjudicó el proyecto fue la concesión de la patente que protege el innovador sistema utilizado en su construcción. “Es un reconocimiento a la dedicación que por años ha tenido la Facultad, de generar ideas innovadoras, creativas y que se puedan aplicar y transferir a la realidad”, expresó Bernardo Suazo.

Así, este es un paso más para lograr comercializar este kit precortado, que permitiría la autoconstrucción de una casa energéticamente eficiente. “Si se logra industrializar puede ser una buena solución habitacional; efectiva, económica y rápida”, expresó el decano.

El Vicerrector de Investigación y Desarrollo, Dr. Carlos González, por su parte, declaró que “es un gran logro que se enmarca dentro de lo que buscamos como universidad: aportar al desarrollo de la sociedad con el producto de la investigación y el trabajo conjunto de estudiantes y profesores. Esta patente es un paso muy importante que nos acerca al fin último que es transferir este conocimiento en forma de soluciones concretas para los desafíos actuales”.





“Si se logra industrializar puede ser una buena solución habitacional; efectiva, económica y rápida”.

Bernardo Suazo, Decano Faug.

EMPRESAS & PRODUCTOS

Recursos para emprendedores y empresarios.



CENTRO DE DESARROLLO DE NEGOCIOS LOS ÁNGELES

En sus primeros meses de funcionamiento, el CDN de Los Ángeles que opera la UdeC, ha sostenido encuentros con 240 empresarios y emprendedores, de los cuales 200 han sido capacitados y 65 ya son clientes con planes de trabajo definidos. Se espera que al término de año, se hayan asesorado a 150 empresas, capacitado a más de 600 personas y desarrollado, al menos, tres investigaciones. Más información en <http://www.losangelesudec.cl>

PULENGIUM: PASTA DE PODA ORGÁNICA

Pulengium es una pasta sellante y cicatrizante 100% orgánica, a base de pulegona (aceite esencial del poleo) y cera de abeja. Ésta inhibe el crecimiento de los patógenos *Chondrostereum purpureum*, *Neofusicoccum eucalyptorum*, *Phytophthora cactorum* y *Phytophthora cinnamomi*, presente en las plantaciones de arándanos. Más información en <http://incubaudec.cl/>



VINCULAPYME

Busca fortalecer la Plataforma de Transferencia y Negocios Tecnológicos en la UdeC de manera que permita a las empresas PYMEs de la Región del BíoBío vincularse con las capacidades e investigaciones tecnológicas de la Universidad, así como tener acceso al desarrollo de nuevas tecnologías que les permitan innovar en sus productos/servicios y/o procesos productivos con el consecuente impacto en su competitividad. Se enfoca en tres sectores productivos: forestal, silvoagropecuario, y pesca y acuicultura. Más información en <http://otluddec.cl/>

CENTRO DE EXTENSIONISMO EN MANUFACTURA

Busca mejorar significativamente la productividad de las empresas, a través de la incorporación de tecnología y nuevos mecanismos de coordinación en manufactura, en Concepción, Los Ángeles y Chillán. Sus principales socios son Georgia Tech, y las asociaciones gremiales Pymemad (pequeñas y medianas empresas madereras) y Asexma Biobío (exportación de manufactura). Más información en <http://www.cetudec.cl/>



GEARBOX: RE-EVOLUCIONANDO EL EMPRENDIMIENTO

GearBox, es un programa de emprendimiento e innovación con base tecnológica que nace en la Facultad de Ingeniería UdeC. La propuesta incluye acelerar buenas ideas y acompañar con talleres, mentorías y concursos, además de generar cambios culturales que permitan potenciar esta área en los estudiantes y motivar a docentes. El programa, que comenzó a funcionar en marzo del 2016, ya ha impulsado dos emprendimientos con ventas: "Take it", que elabora máquinas de expendio de café, sopa o tickets a bajo costo; e "Innapel", que fabrica pellets de madera y residuos orgánicos. Más información en www.gearbox.udec.cl / comunicacionfi@udec.cl



LANZARON PRIMERA RED DE EMPRENDEDORES E INVERSIONISTAS EN BIOBÍO

A través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional, el Comité de Desarrollo Productivo Biobío implementará una inédita red de emprendedores e inversionistas denominada "Alas Biobío", programa que busca generar una cultura de inversión ángel informada, donde tanto creativos como empresarios desarrollen competencias de colaboración. Más información en www.alasbiobio.com

UDEC 360

La Plataforma de Vinculación universidad – empresa, UDEC 360, es una ventana para que el mundo empresarial tenga acceso a la oferta de servicios y tecnologías de la Universidad de Concepción. La información y el catálogo de servicios que contiene busca atender principalmente las necesidades de las empresas del sector forestal. Más información en www.udec360.cl/



PRODUCTO SUSTENTABLE PARA TABLEROS DE MADERA CONTRA LA HUMEDAD Y HONGOS

La Emulsión, bioproducto creado por investigadores del Centro de Biotecnología y la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la UdeC, tiene como función entregar mejores propiedades a tableros de madera de modo sustentable, sin procesos adicionales y a costos competitivos. Gracias a la adjudicación de este proyecto, único en la categoría de leanplay I+D de Masisa a nivel latinoamericano, y de fondos por USD 40.000, los investigadores crearon TECSUS INNOVATION SpA, spin off que desarrollará y será la licenciataria de la tecnología. Hoy, la empresa está siendo incubada por Masisa Lab, manteniendo el vínculo estrecho con ambos centros de I+D de la Universidad de Concepción y la Industria de tablero para llevar adelante esta innovación regional.

<http://www.centrobiotecnologia.cl/> y <http://www.udt.cl>



I+D+i EN BREVE

Acontecer noticioso de la investigación, desarrollo e innovación en la Universidad de Concepción.



Desafíos Científicos UdeC: Retos al Ingenio Estudiantil

El 10 de junio se realizó por primera vez esta actividad, donde alumnos de enseñanza básica y media, presentaron una máquina de diseño libre en la categoría Maxwell, donde debían lanzar una chispa eléctrica lo más lejos posible; o en la categoría Da Vinci, en la cual arrojaron un proyectil que debió alcanzar la mayor distancia. Entre los establecimientos que destacaron se encuentran el colegio Alerce, Instituto Humanidades de Concepción, Lycée Charles Gaulle y Colegio Concepción San Pedro.



CFM lanza su primer canal de Youtube

Como parte de las nuevas iniciativas de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, se desarrolló el canal de Youtube CFM UdeC, espacio que comparte la cobertura de las principales actividades que se realizan, donde tanto alumnos como académicos llevan a cabo actividades de divulgación y difusión científica.



Con éxito se desarrolló el Primer Festival de Matemáticas TetraktyS

Más de 200 escolares de enseñanza media de una veintena de colegios de la Región, participaron de esta iniciativa que tuvo por objetivo motivar a los escolares a comprender e interesarse más por las matemáticas, a través del trabajo en equipo. El festival se realizó el sábado 14 de mayo en las dependencias de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.



UdeC destaca en ranking QS de universidades latinoamericanas

La Universidad de Concepción obtuvo el lugar 13 en la última edición del ranking de la consultora internacional QS, que mide a las 300 mejores universidades de Latinoamérica. El ranking QS mide a las casas de estudio en aspectos como la calidad de sus académicos, la valoración en el mundo laboral y la productividad científica. De una valoración máxima de 100 puntos, la UdeC obtuvo una evaluación total de 87.3.



Scientific Electronic Library Online

Revista científica del Campus Chillán fue indexada en SciELO

Un nueva meta en su desarrollo concretó la revista Agricultural & Animal Science del Campus Chillán, con su incorporación, a fines de mayo, a la base de datos de Scientific Electronic Library Online, SciELO, biblioteca electrónica que cuenta con una colección seleccionada de 95 publicaciones científicas chilenas, en todas las áreas del conocimiento.



Bernabé Rivas es candidato UdeC a Premio Nacional de Ciencias Aplicadas

La Universidad de Concepción decidió postular al Dr. Bernabé Rivas al Premio Nacional de Ciencias Aplicadas y Tecnológicas 2016. Con 390 publicaciones ISI, factor h 32 y 6 patentes, entre otras importantes cifras, Rivas es el investigador más productivo de esta casa de estudios. Además, ha jugado un importante rol administrativo, siendo hoy Vicerrector de la UdeC, sin nunca descuidar su labor como formador de nuevos científicos para el país.



UdeC destaca a investigadores más importantes de los últimos 20 años

El rector Sergio Lavanchy hizo entrega de un reconocimiento a diez de los investigadores más prolíficos de la Universidad de Concepción en los últimos 20 años. "Quisimos personificar en estos diez investigadores a todos los académicos que desempeñan esta labor, que son muchos, y todos con una producción que significa un aporte fundamental al desarrollo del país", expresó el Vicerrector de Investigación y Desarrollo Dr. Carlos González Correa, entidad organizadora del evento.



Científico chileno alcanza status de profesor en Oxford

Profesor titular de Análisis Numérico en la universidad más antigua del mundo y cuna de algunos de los mejores científicos que ha producido la Humanidad, Ricardo Ruiz ha dedicado sus últimos años a una aplicación matemática en biomedicina, donde interactúan fenómenos relacionados con la estructura mecánica de la contracción cardiaca, y sus ondas eléctricas. Este proyecto tiene aplicaciones directas y concretas en varias cosas, como en el uso y desarrollo de marcapasos y válvulas prostéticas.



Decano de Ciencias Ambientales participa en Asamblea de las Naciones Unidas

El Decano de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad de Concepción, Dr. Ricardo Barra, fue invitado a participar en la mesa redonda Advancing sustainable chemistry in a sustainable development context: opportunities for global, regional and national chemicals, de la II Asamblea de las Naciones Unidas para el Ambiente, en la sede del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma), ubicada en Nairobi, Kenia.



Se concede a la UdeC su patente número 100

Como un gran hito califica el Vicerrector de Investigación y Desarrollo, Dr. Carlos González, la obtención de la patente número 100 de la Universidad de Concepción. "Esto refleja nuestro esfuerzo por proteger la creación de los investigadores, y nuestro aporte a la valorización de las ideas que provienen tanto de la universidad, como de fuera de ella", expresó. A la fecha existen en trámite otras 134 en Chile y 106 en el extranjero.



UdeC recibió reconocimiento en el Día Mundial de la Propiedad Intelectual

En presencia de la Presidenta de la República Michelle Bachelet, el Dr. Claudio Valdovinos Zarges, Director de Desarrollo e Innovación, recibió a nombre de la Universidad de Concepción un reconocimiento por ser la tercera universidad con mayor solicitud de patentes en el año 2015.



Equipo de la UdeC fue campeón de carrera internacional Atacama Solar

Una brillante victoria obtuvo el Equipo Solar KAN de la U. de Concepción, que levantó la corona en la categoría más difícil del torneo. Tras dos participaciones anteriores donde cerró el podio, esta vez el equipo Solar KAN de la UdeC dio el gran salto para ser campeón de la edición 2016 de la Carrera Atacama Solar, único rally ecológico de Latinoamérica.



UdeC firma convenio que permitirá mejorar el monitoreo del océano en las costas chilenas

El 15 de abril, en dependencias de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, se firmó un Memorándum de Entendimiento entre el vicerrector, Dr. Carlos González, y el Presidente de la empresa estadounidense EOS Investments, Colin Williams, mediante el cual éste último se compromete como patrocinador del proyecto CHIOOS. La iniciativa busca expandir las capacidades del proyecto CHIOOS (Sistema Chileno de Observación Oceánica Integrada), a cargo del Departamento de Geofísica de la UdeC.



Muestra del Instituto Milenio de Oceanografía acerca la ciencia a establecimientos

Durante el primer semestre de 2016, la Muestra Audiovisual Científica Itinerante visitó diversos colegios de las comunas de Talcahuano, Chiguayante, San Carlos, Cabrero, Quillón y Coihueco. Además, se ha lanzado el prototipo en Antofagasta y Valparaíso, siempre con el objetivo de realzar conceptos de la Oceanografía.



Centro de Microscopía Avanzada recibe evaluación de excelencia

El Centro de Microscopía Avanzada, CMA Biobío, desarrollado al alero de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Concepción, recibió por parte de Conicyt su evaluación de término. El resultado acreditó su excelencia, lo que le permite seguir contando con los fondos para su funcionamiento durante los próximos cinco años.



Chocolate científico: Biodiversidad marina en cerámica

El Chocolate Científico es una actividad que tiene por objetivo integrar la ciencia en el aula de una forma didáctica y en concordancia con los currículos del Mineduc. En este contexto, alumnos de la Escuela Balmaceda Saavedra de Chiguayante conocieron sobre la biodiversidad marina del litoral a través del arte, creando figuras de cerámica de distintas especies de la zona y posteriormente explorando sus características. Los trabajos realizados por los escolares, fueron presentados en el simposio arte-Ciencia del Congreso de Ciencias del Mar 2016, realizado en abril en la UdeC.

MAREA ROJA

Experta: Dra. Laura Farías,
Departamento de Oceanografía



¿QUÉ ES?

La marea roja, mal llamada de este modo, consiste en la proliferación masiva de un conjunto de microorganismos dominados por microalgas. Su coloración dependerá del tipo de microalgas que dominen y el tipo de pigmentos que posean, algunas de ellas son rojas, pero otras verdes o marrones. Es un proceso natural cuya ocurrencia no se ha podido predecir. Un grupo de estos microorganismos producen neurotoxi-

nas que -cuando se multiplican en eventos conocidos como Floración Algal Nociva (FAN)- se pueden traspasar a la respectiva cadena trófica (peces y mariscos). Éstas no suelen ser mortales para la fauna marina, pero sí para personas que consuman esos productos del mar. Existen también eventos de proliferación de microalgas que no producen toxinas, pero que pueden hacer enorme daño por acción mecánica, como ocurrió en el verano de este 2016, matando a millones de salmones en sus jaulas. Una parte de estos peces muertos fueron los arrojados al océano.

¿Por qué ha tenido repercusión el tema?

El tema tuvo una alta repercusión con un escalamiento rápido de problemas socio-económicos. Este escalamiento surgió de la crisis ambiental en Chiloé, derivado de una floración algal nociva (FAN), y el alto nivel de incertidumbre de la población respecto a la potencial conexión entre este evento y el vertimiento de salmones en la costa exterior de la isla de Chiloé. La población en general demanda explicaciones y quieren tener certeza si hay algún responsable. Para resolver esta situación se hace altamente necesario recopilar y analizar toda la evidencia posible sobre las circunstancias ambientales de dicha contingencia, que permita generar mayor certidumbre en la población y las autoridades.

Opinión experta sobre el caso: ¿Existe un responsable principal y en qué medida?

Los eventos sucesivos de marea roja registrados en el verano y otoño del 2016 en la región de Los Lagos, sucedieron bajo condiciones climáticas anómalas, principalmente gatilladas por un desplazamiento del anticiclón del Pacífico Sur. Esto se tradujo en un verano extremadamente seco y caluroso, con un 30% de radiación solar, un leve calentamiento de agua, en parte producido por el "Fenómeno del Niño". Dichas condiciones son ideales para el crecimiento de microalgas y esto podría explicar completamente la intensidad de la marea roja de este año, y por lo tanto, la crisis ambiental. Si a esto le sumamos la creciente eutrofización de las aguas costeras de la región, con un descontrolado crecimiento de la industria salmonera,

instalada en el sector hace 30 años, que produce residuos de nitrógeno que fertilizan las aguas y favorecen el crecimiento de microalgas; más la presión antrópica por incremento de CO2 en la atmósfera (proceso global conocido como Cambio Climático), no cabe duda que los eventos de marea roja pueden ser cada vez más frecuentes. Los gobiernos y sociedad no estamos preparados para esto y amerita un esfuerzo interdisciplinario (de distintos estamentos y actores) en la materia.

Correo electrónico:
laura.farias@udec.cl

Web:

oceanografia.udec.cl/

fotografía: Catálogo fotográfico de fitoplancton marino del sur de Chile, COPAS Sur-Austral, 2016

¿QUE 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.



VACUNAS

Experto: Dr. Oliberto Sánchez,
Facultad de Cs. Biológicas

¿QUÉ SON?

Se trata de formulaciones biológicas que, una vez administradas a través del proceso de vacunación, inducen una respuesta inmune específica, que nos protege contra múltiples enfermedades. Es importante aclarar que, como formulación biológica, las vacunas contienen varios componentes. Los antígenos son el principio activo fundamental de una vacuna. Estos simulan, o se parecen, al patógeno contra el que deseamos inducir protección.

¿Por qué es un tema de debate?

Grupos pseudocientíficos han intentado asociar el uso de las vacunas con el desarrollo de autismo. Esta asociación se fundamenta en el uso del timerosal, una forma orgánica del mercurio, comúnmente empleado como conservante dentro de la formulación vacunal. Debido a la seriedad de esta hipótesis, entre los años 1999 y 2010 se han realizado, al menos, cinco estudios que abarcaron a más 12 millones de niños, y que demostraron que no existe ningún tipo de vínculo

entre el timerosal presente en algunas vacunas, y el desarrollo de autismo. Opinión experta sobre el tema
En nuestra sociedad moderna, la salud de las personas se sustenta en tres pilares fundamentales: las vacunas, las medidas sanitarias, y el uso antibióticos y antivirales. Las vacunas constituyen la forma económica y segura de abordar el control de enfermedades infecciosas. Gracias a la implementación de estrictos programas de vacunación ha sido posible reducir, casi eliminar, múltiples patologías que constituían un verdadero flagelo para la sociedad. Gracias a un programa mundial de vacunación se logró erradicar la viruela de la faz de la tierra, por ejemplo.

Correo electrónico:

osanchez@udec.cl

Web:

biofarmacos.udec.cl/

SMOG

Experto: Dr. Jorge Jiménez, Ingeniería Civil Industrial y Centro de Ciencias Ambientales Eula

¿QUÉ ES?

El smog es un término de origen inglés que combina las palabras smoke (humo) y fog (neblina). Se usaba para definir episodios de mala calidad del aire, cuando se mezcla la neblina típica de ciudades como Londres, por ejemplo, con las emisiones de humo de la industria. En Chile se utiliza para describir la parte visible de esta mala calidad del aire, esta especie de nube café que contiene material particulado y gases

contaminantes. Por ejemplo, en Santiago se genera Smog con reacciones químicas en presencia de la radiación del sol, por lo que se trata de un smog fotoquímico.

Importancia actual del tema
Este tema es importante porque los efectos que tiene afectan directamente en la salud de la población. Mayores niveles de contaminantes del aire generan problemas respiratorios y empeoramiento de enfermedades como el asma e incluso puede ocasionar muerte prematura en las personas que se ven expuestas. Los segmentos

de la población que son más vulnerables a la contaminación del aire son los niños lactantes, mujeres embarazadas, adultos mayores y personas con afecciones respiratorias y cardíacas. Ha tenido repercusión mediática porque ya no sólo es Santiago la ciudad afectada si no que ha aumentado la cantidad de ciudades y ha empeorado la calidad del aire en éstas.

¿Qué fuentes emisoras son las principales responsables de este aumento?

A nivel nacional se genera por distintas vías. En el caso de Santiago se ha determinado que es producto principalmente de las emisiones de los vehículos, tanto público como privado. En el caso desde Rancagua a Coyhaique, la causa principal de la contaminación del aire corresponde a la combustión de leña domiciliaria, tanto para calefacción, como para la cocción de alimentos. En el caso de las 10 comunas que conforman Concepción Metropolitano, existe un aporte equivalente de emisiones de contaminantes del aire, en este caso material particulado, entre la actividad productiva y la combustión de leña residencial.

¿Qué medidas se pueden adoptar?

Una de las medidas más efectivas, considerando el principal responsable de estas emisiones nocivas, es mejorar los sistemas de calefacción de los hogares y usar combustibles más limpios. Esto es, por ejemplo, cambiar el uso de leña por gas natural. Además, en la UdeC estamos explorando alternativas viables de calefacción tanto técnica como económicamente. Se han realizado estudios de prefactibilidad de sistemas de calefacción centralizado, donde se distribuye calor a los hogares evitando el uso individual de calefactores a leña. También se ha estudiado el impacto en la calidad del aire que tendría una mayor disponibilidad de gas natural en el sector industrial y residencial de las comunas

de Concepción Metropolitano. Actualmente estamos realizando un estudio piloto en viviendas de la ciudad de Los Ángeles, donde se ha implementado una combinación de bombas de calor con paneles solares fotovoltaicos. Esta ciudad se encuentra actualmente con altos índices de contaminación y se espera que los resultados de este estudio puedan apoyar

Correo electrónico:
jorgejimenez@udec.cl
Web:
www.dii.udec.cl/

TRANSGÉNICOS

Experta: Dra. Sofía Valenzuela

¿QUÉ SON?

Los "organismos genéticamente modificados" (OGMs), son organismos a los que se les ha agregado una secuencia de ADN de otra especie o de la misma, para conferir una característica de interés. También es posible silenciar algunos genes y "editarlos". Hay OGMs en bacterias, plantas, animales, algas, entre otros. En el caso de las plan-

tas, se han comercializado desde el año 1996, y el 2015 hubo cerca de 200 millones de hectáreas sembradas en el mundo (lo que equivale a la superficie Sudamérica). Los principales cultivos son soja, maíz, canola y algodón con tolerancia a herbicidas o a insectos.

¿Por qué es un tema de debate?

El uso de OGMs ha permitido desarrollar medicamentos, enzimas de uso industrial y otros productos ampliamente aceptados por el público. En el caso de las plantas, no es claro por qué hay una mayor oposición o controversia. Por una parte, las personas tienen una mayor preocupación por lo que comen y a su vez hay mucha desinformación acerca del tema.

OPINIÓN EXPERTA SOBRE EL TEMA

Mito 1: Los OGMs producen cáncer. **Falso.** Este tipo de cultivos son estudiados desde el punto de vista de seguridad alimentaria, y son TAN SEGUROS como el cultivo convencional.

Mito 2: Los OGMs tienen el potencial de convertirse en súper malezas. **Falso.** Se emplea un herbicida (glifosato) que es poco estable en el ambiente, por lo que se degrada rápidamente. Se ha empleado el mismo herbicida desde el año 1996 y no se han observado malezas tolerantes a este compuesto.

Mito 3: El glifosato es cancerígeno. **Falso.** El glifosato está clasificado en la categoría 2A (probablemente cancerígeno para el hombre) según la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), pero en esta categoría también están las frituras, la profesión de peluquero y es menos cancerígeno que el tabaco, alcohol, contaminación del aire o la radiación solar.

Correo electrónico:

sofvalen@udec.cl

Web:

centrobiotecnologia.cl/

