



# UNIVERSIDADES CHILENAS presentaron sus planteamientos sobre ciencia, tecnología e innovación



Fruto de un trabajo participativo con las diferentes comunidades académicas de las universidades del Consejo de Rectores de la Universidades Chilenas, Cruch, que finalizó con un Seminario realizado en nuestra Universidad, el Consejo de Rectores elaboró un documento para contribuir al debate sobre las políticas nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (C+T+I), con un conjunto de propuestas que estima indispensable apoyar su concreción.

El Planteamiento sobre Políticas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, presentado el lunes de 7 de julio en el Salón de Honor del ex Congreso Nacional en Santiago, contextualiza la situación chilena en C+T+I. En este sentido, señala que Chile se ubica en el cuarto lugar de América Latina en cantidad de artículos ISI publicados, pero ocupa el primer lugar en términos de artículos generados por millón de habitantes. Asimismo, los artículos publicados en Chile poseen el mayor índice de citas.

En 27 páginas, el documento plantea fortalecer los programas de posgrado en Chile y acompañar las becas en el extranjero con un programa de reinserción en el país para sus beneficiarios, de modo de potenciar el Capital Humano Avanzado; además propone implementar una Política de Estado participativa en materia de institucionalidad para el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, incorporando una mirada más amplia en la definición de las áreas prioritarias necesarias para ello. Otros aspectos a los que se refiere es a incrementar la relación entre universidad y empresa; potenciar el rol de las universidades regionales en C+T+I; aumentar la inversión en equipamiento e infraestructura en esta materia; mejorar la educación en ciencias a nivel básico y medio, y alfabetizar en ciencias a la sociedad chilena.

“Las propuestas del Consejo de Rectores no pueden ser obviadas por el Gobierno de Chile ni sus autoridades”, señaló categóricamente el senador Guillermo Vásquez, presidente

de la Comisión Especial de Innovación, Ciencia y Tecnología de la Cámara Alta, en la apertura de la jornada.

Similar postura tuvo el senador Jaime Gazmuri, quien señaló que uno de los errores originales fue no considerar la opinión de las universidades en la discusión nacional en materia de innovación.

El documento, fruto de un trabajo sistemático del Comité Ejecutivo de Vicerrectores de Investigación del CRUCH, fue dado a conocer por el director de Investigación de nuestra casa de estudios, Jaime Baeza, y por el vicerrector de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile, Jorge Allende.



# ISLAS OCEÁNICAS: interés universitario y geopolítico

Las islas oceánicas de Chile: Pascua, Archipiélago de Juan Fernández, Salas y Gómez e islas Desventuradas, constituyen territorios valiosos que deben ser integrados a las políticas de desarrollo de nuestro país. Así lo ha entendido el Gobierno, al declararlas como una de las Zonas Extremas y Especiales.

Estos territorios insulares, aunque representan una superficie muy reducida del territorio de Chile continental (224 Km<sup>2</sup>), sólo el 0.03% de la superficie total del país, constituyen una superficie oceánica mayor que la resultante de la proyección oceánica de toda la costa de Chile continental. Además, representan un gran atractivo para la comunidad científica mundial por sus particulares características geológicas, biológicas y el bajo grado de alteración de sus hábitat litorales.

Por otra parte, las islas y su zona marina adyacente presentan una importante diferenciación de recursos naturales marinos que aún no han sido dimensionados, los que se localizan tanto en el subsuelo como en el suelo marino, así como en las aguas oceánicas.

Otro aspecto destacado es que algunas de estas islas poseen asentamientos humanos de alto valor cultural, cuya identidad

debe ser resguardada e incluida en cualquier modelo de planificación territorial.

Considerando todos esos antecedentes, en mayo de 2007 la Universidad convocó a formar un grupo de trabajo interdisciplinario capaz de analizar los diferentes enfoques relacionados con el conocimiento, desarrollo, uso y administración de las islas oceánicas de Chile, iniciando en junio de ese año reuniones periódicas en la facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía, las que fueron coordinadas por el arquitecto Pedro Orellana.

A fines de marzo de este año el grupo de trabajo organizó el seminario La región de las Islas Oceánicas de Chile: bases para su administración y desarrollo sustentable, como instancia para el análisis en torno a estos territorios, ocasión en la que la Universidad de Concepción y la Armada de Chile, suscribieron una Carta de Intención, que permitirá iniciar la investigación sistemática en las islas oceánicas de Chile, con el propósito de promover su desarrollo integrado.

En la ocasión el vicerrector Ernesto Figueroa señaló que “es nuestro deseo que el esfuerzo que ambas instituciones realicen en pro del desarrollo de esta importante temática culminen, en un futuro próximo, en la creación de un Centro para el Desarrollo Integrado de las Islas Oceánicas de Chile, encargado de generar y difundir el nuevo conocimiento que se obtenga de las investigaciones, así como de su aplicación en beneficio del desarrollo sustentable de dichos territorios”.



El acuerdo fue suscrito entre el Vicerrector y el jefe del Estado Mayor, Vicealmirante Sergio Robinson Prieto. Este último destacó que de esta manera se pone de manifiesto la voluntad de ambas instituciones por trabajar en conjunto. “Es necesario sumar esfuerzos, complementarnos en lo que sea posible y contribuir al conocimiento de todos los chilenos sobre todos nuestros espacios marítimos, además de ayudar a los habitantes de estas islas a que tengan un mejor futuro”.

## CARTA DE INTENCIÓN

El propósito del documento es plasmar la voluntad de la Armada de Chile por estudiar medidas de cooperación y colaboración con la Universidad de Concepción, la que se compromete a estudiar y proponer las áreas y campos de acción que pudieren ser de interés de la Armada de Chile, en especial en todo aquello relacionado con las actividades

científicas marinas al interior del espacio marítimo nacional.

Para ello se reconoce que nuestra casa de estudios está particularmente interesada en la promoción del desarrollo de investigaciones sistemáticas en las Islas Oceánicas Nacionales, en especial Isla de Pascua, Salas y Gómez y el Archipiélago de Juan Fernández, para lo cual le resulta de interés contar con apoyo y participación institucional de la Armada de Chile en la ejecución de sus proyectos interdisciplinarios, especialmente en lo relacionado con la información científica de dichas islas, los viajes y transportes que se realizan desde el continente hacia ellas.

Por su parte, la Armada de Chile, reconociendo el interés que representa para el país el resultado de tales investigaciones, está dispuesta a analizar aquellas áreas de estudio e investigación en que pueda existir la posibilidad de cooperación y apoyo a los referidos fines investigativos de la Universidad.

## INFRAESTRUCTURA UNA NECESIDAD URGENTE

El documento del Consejo de Rectores sobre ciencia, tecnología e innovación, hecho público recientemente en el salón del ex Congreso Nacional, enfatiza la urgencia de buscar soluciones que den cobertura a las carencias de infraestructura existentes para desarrollar las actividades de CTI, con la premura, calidad y pertinencia que ellas requieren para el desarrollo del país. En él se señala que “la gran mayoría de los investigadores del país está trabajando con instrumental científico limitado y carentes de instalaciones modernas que les permitan ser competitivos a nivel internacional”, y agrega, “la realidad es que si no se cuenta con estos insumos es imposible hacer investigación en la frontera del conocimiento”.

Es importante señalar que la infraestructura adecuada en el sistema universitario, no es solamente indispensable para hacer ciencia y desarrollo tecnológico, si no que también es imprescindible para la formación de los profesionales de excelencia que el país necesita.

Concretamente se plantea la creación de un Fondo, concursable anualmente, de infraestructura y equipamiento, al que pondrían postular las universidades y, en general, las instituciones de investigación sin fines de lucro.

Un aspecto que debiera favorecer la concreción de esta iniciativa, es que parte importante de la inversión para la adquisición de equipamiento, incluyendo instrumental y en general los necesarios equipos requeridos en la instalación de un laboratorio moderno, se efectúan en moneda extranjera. Como todos sabemos, este un momento excepcional para efectuar este tipo de inversiones.

Esperamos que ésta y otras medidas representen un avance en la solución de las carencias en infraestructura, que definimos como una necesidad urgente para el desarrollo de la CTI en el país.

**Jaime Baeza Hernández**  
Director de Investigación

## STAFF

I+D es una publicación de la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción.

**Producción:** Unidad de Comunicación Institucional de la Universidad de Concepción.

**Directora:** Carmen Gloria Donoso, Jefa de Comunicación Institucional.

**Edición:** Unidad de Comunicación Institucional.

**Periodistas:** Ximena Cortés, Karina Fuentes, Jeannette Valenzuela y Cristian Fuentes.

**Fotografía:** César Arroyo y Archivo.

**Diseño y Diagramación:** Okey diseño & diagramación.

**Impresión:** Trama Impresores.

Concepción, Ciudad Universitaria, N° 18, agosto de 2008.

## SUMARIO

- 2 Islas Oceánicas
- 3 Editorial.
- 4-5 Efecto Colateral.
- 6-7 Centro de Polímeros Avanzados, CIPA.
- 8 Dialéctica de los aprendizajes.
- 9 Impactos sociales y ambientales del Cambio Climático Global.
- 10 Universidad lidera patentamiento a nivel nacional.
- 11 Inteligencia competitiva: herramienta de innovación.
- 12-13 Proyecto Fondecyt: factores asociados a la delincuencia juvenil.
- 14-16 Un paso importante en Ciencia, Tecnología e Innovación.
- 17 Ley de incentivo tributario para investigación y desarrollo.
- 18-19 Visualización, un aporte a la educación.
- 20-23 El sueño blanco de la Universidad de Concepción.
- 24-25 Proyecto anillo: vitamina C es el antioxidante más importante del organismo humano.
- 26-27 Programa Explora. Investigadores UdeC comprometidos con el desarrollo de la ciencia escolar.
- 28 EmpreUdeC: acelerando la innovación

22, 23 Y 24 de octubre, 2008 / Concepción, Chile

II Jornada Internacional sobre  
Gestión de Información

CIENCIA  
TECNOLOGÍA  
INNOVACIÓN

Universidad de Concepción

Bicentenario de  
Ciencia y Tecnología

CONICYT  
CORPORACIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

EN PROCESABA ERVICTT

# “EFECTO COLATERAL” (fragmentos de un paisaje agredido)



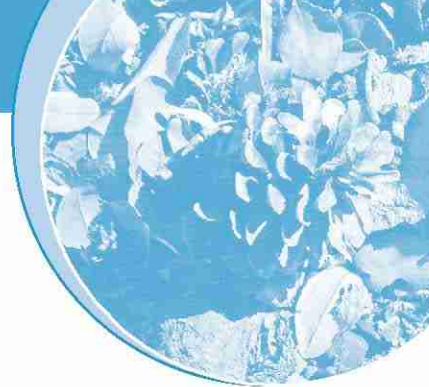
Con la intención de realizar una suerte de testimonio visual sobre la devastación, intencional o producto del descuido, del hábitat natural de la región del Bío Bío, el artista visual, director del departamento de Artes Plásticas, Jorge Pasmíño, se desplaza de la tela a la imagen digital para componer la muestra *Efecto colateral, fragmentos de un paisaje agredido*, la cual fue desarrollada gracias a un proyecto de la Creación Artística de la dirección de Investigación.

Para ello, realizó una documentación por medio de imágenes de nuestra zona, capturando la destrucción por el fuego de extensas áreas de vegetación, y la consiguiente privación en la que se han visto envueltas variadas especies del ecosistema existente en la zona. “La mirada del autor se proyecta desde el campo pictórico, la composición macro y en ángulos de encuadre, en la observación de la materia: sugerencias formales, de estructuras o táctiles, en busca de descalces

visuales desde el negativo fotográfico a la imagen digital”, sostiene Pasmíño.

Como si se tratase de un ensayo de campo, el artista agrega a la exposición muestras del sitio, capturadas dentro de contenedores transparentes, las que se integran cromática y texturalmente a las imágenes digitales.

Para este proyecto incorpora además la materialidad de la cerámica como improntas



humanas, “vestigios del laboratorio cultural que ha desarrollado a fuego el hombre”, dice.

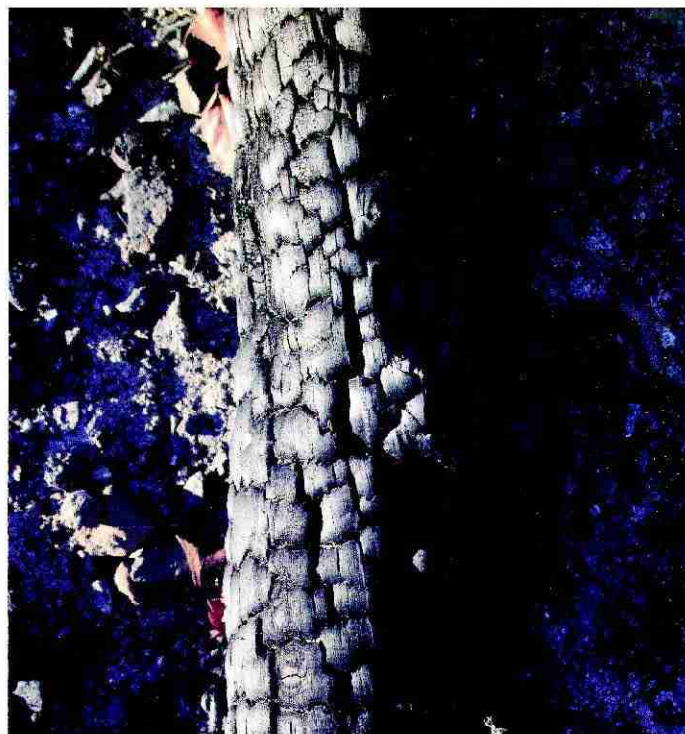
Agrega Pasmíño: “me interesan estos soportes pues considero que hoy son accesibles al público, especialmente porque están presentes en la vida cotidiana y en la publicidad contemporánea (una buena imagen puede poseer más densidad que las palabras). Creo que estos medios permiten establecer nexos directos entre las personas, los artistas, y también posibilitan una mejor comprensión del sentido en la producción de obra”.

Su reflexión visual, realizado en esta ocasión a través de todo un aparataje tecnológico y contemporáneo, transita desde su anterior muestra, Entomología visual, a este Efecto colateral con una suerte de mirada científica, escudriñadora, que le otorga a su estrategia plástica un nuevo ángulo de enfoque.

Pasmíño sostiene que, para un artista visual, el espacio natural puede ser tremendamente sugerente, evocativo y estimulante, ya que los sentidos humanos pueden percibir, escuchar, oler, diferenciar superficies, y poseen el don de regresar en fracción de segundos la memoria al pasado. “Es posible que a pocos les interese el tema de la naturaleza; cómo diferenciar la variedad de tonos verdes o hacia dónde viajan las luciérnagas para pasar el frío invierno. Quién se interesa si el *Bombus chilensis* tendrá alimentos en las próximas cosechas, o si el bosque proveerá de suficientes hojas al zorzal para construir su nido.

Los insectos, como nosotros, ¿conservan memoria de su aldea natal?, ¿tienen, como nosotros, predilección por los lugares vistos al principio? Sí, reconocen el alojamiento materno, vuelven a él, le restauran, le pueblan de nuevo... Conocen de memoria su vivienda natal, como yo conozco mi pueblo”, dice.

“Al final de cuentas, el artista es como un hombre de laboratorio, o como el científico que investiga, analiza, compara, trabaja para producir un resultado. Piensa y actúa con el máximo de libertad, incluso el proceso así como los resultados de su obra pueden ser inciertos”.



# Fortaleciendo la INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO de polímeros



En CIPA se reúnen e interactúan las mejores capacidades para la investigación y desarrollo, a través de la participación de las Universidades de Concepción y del Bío-Bío.

Con el objetivo de promover la generación y desarrollo del conocimiento científico y tecnológico en el ámbito de los polímeros a través de la I+D y la formación de nuevos profesionales, en octubre del año 2003 se creó el Centro de Investigación de Polímeros Avanzados, CIPA, en la Región del Bío-Bío.

Este Centro se inicia con cuatro áreas: Área de Desarrollo de Polímeros, ADP; Área de Transformación de Polímeros, ATP; Área de Diseño y Simulación, ADS, y Área de Control de Calidad, ACC. Las tres primeras ubicadas en la Universidad de Concepción, facultad de Ciencias Químicas, Unidad de Desarrollo Tecnológico, facultad de Ingeniería respectivamente, y ACC en la Universidad del Bío Bío. En éstas áreas participan investigadores asociados, posdoctorandos, doctorandos y técnicos.



CIPA tiene además personal con dedicación plena, como la directora ejecutiva y los coordinadores de cada área.

Sobre la base de los logros alcanzados luego de prácticamente cinco años, CIPA está en un proceso de evaluación por parte de las organizaciones



fundadoras: las universidades de Concepción y del Bío Bío, el gobierno regional y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Conicyt.

Bernabé Rivas, director del Centro, explica que luego de evaluar los resultados se demuestra que CIPA es una gran oportunidad para la región, y que luego de estos años de funcionamiento y contacto con el mundo empresarial, académico y gubernamental, puede y debe continuar siendo una instancia que fortalezca y

potencie el desarrollo científico-tecnológico, económico y social de la región.

### RESULTADOS



El Centro ha formado recursos humanos de posdoctorado doctorado y de pregrado, además ha iniciado y mantenido cooperación con investigadores de universidades y centros nacionales y extranjeros. Para ello ha tenido no sólo el financiamiento de CIPA sino de fuentes nacionales y extranjeras.

Es importante la generación de 112 publicaciones ISI, el incremento del factor de impacto, siete patentes de invención y el apoyo en la creación de tres spin-off, una de las cuales producirá un nuevo material desarrollado por investigadores apoyados por CIPA. En tanto que el número de proyectos de I+D aprobados durante éste período fue de 49.

El Gobierno Regional y Conicyt, para la creación y puesta en marcha de CIPA, invirtieron mil 600 millones de pesos en estos cinco años, los que, de acuerdo a los resultados de gestión, se han más que triplicado. Por ejemplo, de los 4 mil 700 millones de pesos captados para I+D a través de proyectos adjudicados, el 33% de éstos ha provenido del sector privado.

Lo anterior es un gran logro, explica Rivas, ya que ha permitido aumentar significativamente la inversión

realizada en la Región para el desarrollo de I+D. Esto es relevante si consideramos que uno de los objetivos al comienzo de este proyecto era descentralizar la investigación científica-tecnológica.

Estos resultados conllevan a una clara voluntad por parte de todos los actores y que, de acuerdo a su director “esperamos seguir funcionando por muchos años más gracias a la intención y compromiso de nuestros investigadores y de las instituciones que aportan económicamente a CIPA y al sector productivo industrial”.

### PROYECCIONES



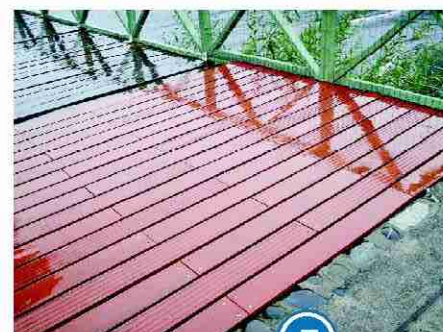
Se espera que las instituciones participantes en CIPA otorguen un nuevo financiamiento al Centro, y que en esta nueva etapa enfoquen su trabajo en el desarrollo de nuevos materiales y sus aplicaciones, utilizando para ello biopolímeros, polímeros funcionales, resinas sintéticas, termoplásticos y termoestables, además, del uso de nanomateriales.

A su vez, se potenciará el desarrollo de un área aprovechando las capacidades de un grupo de investigadores en el desarrollo de nuevos adhesivos para maderas.

Las líneas de investigación propuestas en el Proyecto de Continuidad de uso de estos materiales son variadas, en este

caso se espera lograr aplicaciones con alto impacto en el sector agrícola, alimentario, médico y medioambiental.

Es importante destacar que en el corto plazo se implementará el primer servicio de vigilancia tecnológica para la industria polimérica nacional, servicio que proveerá CIPA a través de un acuerdo de cooperación con un centro de investigación internacional.



# DIALÉCTICA DE LOS APRENDIZAJES y ruptura del círculo de bajos aprendizajes en sectores de alta vulnerabilidad

La comprensión de las relaciones entre la cultura que propone el currículo oficial en las escuelas y la que los alumnos que viven en riesgo social llevan consigo a las aulas son el foco de atención de un proyecto que se adjudicó la facultad de Educación en el segundo concurso de anillos de investigación en el área de ciencias sociales.

La iniciativa, titulada *Dialéctica de los aprendizajes y ruptura del círculo de bajos aprendizajes en sectores de alta vulnerabilidad*, está a cargo de un equipo de investigadores que integran el decano de Educación, Abelardo Castro (director del proyecto) y los académicos Beatriz Figueroa y Alejandro Díaz.

En la base de este proyecto están las experiencias de las intervenciones en las llamadas “escuelas críticas”, a través de diversos programas con los que el ministerio de Educación procura disminuir las brechas entre los resultados que obtienen estos establecimientos y los privados en mediciones como Simce.

“Cuando se evalúa a las escuelas que está insertas en contextos de alta vulnerabilidad, comúnmente se dice que son las condiciones externas (su familia, la forma en que se gestiona el establecimiento), las que están determinando que

a sus alumnos les vaya mal...si bien esto es verdad, el problema mayor se da al interior de la sala de clases, porque ahí se produce un choque entre la cultura de los niños y lo que trata de imponer la escuela a través de los textos escolares, los contenidos y sus formas de trabajo”, explica el decano Abelardo Castro.

Por mucho tiempo ha existido la creencia de que estos niños tienen carencias pero para el académico, esto no es así. “Lo que pasa es ellos han desarrollado sus capacidades en un área distinta a la que se promueve en la vida escolar y, por tanto, si queremos socializarlos tenemos que tener profesores especialistas y formas de trabajo muy acotadas para tener el éxito escolar que en otros colegios se da de forma natural”.

El proyecto busca dar cuenta de las características y el grado de profundidad de las contradicciones culturales que ocurren en las escuelas y definir mecanismos que puedan ayudar a subsanar estas brechas de manera que los niños de sectores vulnerables se incorporen plenamente al sistema educacional.

Durante el período de la investigación se estudiará una muestra de siete establecimientos de zonas vulnerables de la provincia de Concepción, en los niveles de quinto a octavo básico) con el objetivo de establecer de



qué manera se produce la dialéctica entre la cultura escolar y herencia cultural de sus alumnos (incluido un análisis por subsectores de aprendizaje) y cómo se expresa en el trabajo diario en las aulas y cómo se refleja en la convivencia social de las escuelas. A partir de esta información se diseñarán metodologías que incluyan elementos de la cultura de los alumnos en los modos de convivencia escolar y social, complementarios al currículo oficial; en el desarrollo de unidades de aprendizaje y en los criterios de gestión escolar.

Todo este programa de trabajo será puesto a prueba en una de las escuelas estudiada y sus resultados se incluirán en la formación de profesores de educación básica (en la asignatura obligatoria Prácticas de intervención inclusiva en el

aula), en cursos de especialización de postítulo y a los programas de magíster y doctorado que imparte la facultad de Educación.

El proyecto cuenta con la participación de directivos de la administración municipal, funcionarios de la secretaría ministerial de Educación de esta región; el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigación del ministerio de Educación y UNESCO. En la contraparte internacional se cuenta con el apoyo de las universidades suecas de Estocolmo, Umea y Växjö, y de Córdoba (España). También serán invitadas, en calidad de colaboradoras, casas de estudio nacionales a través del Consejo de Facultades de Educación de las universidades tradicionales.





# IMPACTOS SOCIALES Y AMBIENTALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

## en la región del Bío Bío: desafío para la sostenibilidad del siglo XXI



Antecedentes sobre el impacto del cambio climático en Chile indican que en nuestro país se producirán variaciones en las temperaturas y en los ciclos hidrológicos con distintas consecuencias para los ámbitos económico y social en las diferentes regiones.

El proyecto Anillo en el área de las ciencias sociales de Conicyt, *Impactos sociales y ambientales del Cambio Climático Global en la Región del Bío Bío: Desafío para la sostenibilidad del siglo XXI*, que dirige el doctor Jorge Rojas de la facultad de Ciencias Sociales, se ha propuesto llevar adelante cuatro objetivos centrales, durante los tres años que dura la iniciativa.

El primero corresponde a identificar, cuantificar y proyectar los potenciales impactos atribuibles al cambio climático global en la Octava Región. Esto se realizará, por ejemplo, a través del estudio de la vulnerabilidad de los sistemas económico, productivo y social más relevantes de la Región; identificando, además, los elementos que se verían potencialmente más afectados con el cambio climático y cuantificando a escala regional, los cambios observados en la distribución de probabilidades de parámetros atmosféricos durante los últimos 50 años, de manera de formular escenarios

de cambio climático hipotético y sus efectos. Otra de las ideas en este aspecto es establecer un mapa de territorios vulnerables dentro de la Región, que permita proponer medidas de prevención, adaptativas o de mitigación.

La segunda arista de esta investigación corresponde al análisis de los niveles de conciencia, percepción, conocimiento y acciones en la población urbana y rural, organismos públicos, empresa privada entorno al cambio climático y a la voluntad de modificación de prácticas en beneficio del medio ambiente.

Para el director del proyecto, actual decano de la Facultad de Ciencias Sociales, lograr el desarrollo y fortalecer una línea de investigación en Medio Ambiente desde las Ciencias Sociales, tercer objetivo del Anillo, implica reconocer que recientemente la región del Bío-Bío ha sido afectada por catastróficas sequías, dañando la agricultura y faltando agua para el consumo humano. “145 comunas agrícolas, pertenecientes a diferentes regiones del país, fueron declaradas en estado de emergencia por el Gobierno, como consecuencia de la prolongada sequía. Estos nuevos problemas requieren de nuevos conceptos de la gestión pública

y privada, que supere las políticas sectoriales, considere la finitud de los recursos naturales, proteja el territorio y fomente la calidad de vida local”.

El último objetivo ideado por el proyecto tiene como norte propiciar un proceso de aprendizaje regional en torno al tema del cambio climático global y de la crisis ecológica en general, a través de la difusión de información, capacitación y puesta en la agenda pública del tema. Para esto las acciones estarán encaminadas en incorporar de manera innovativa e interactiva a la ciudadanía a las actividades de sensibilización, prevención ambiental y de metabolismo circular (reciclaje

de basura, reutilización de aguas lluvias, empleo de energías renovables, entre otras).

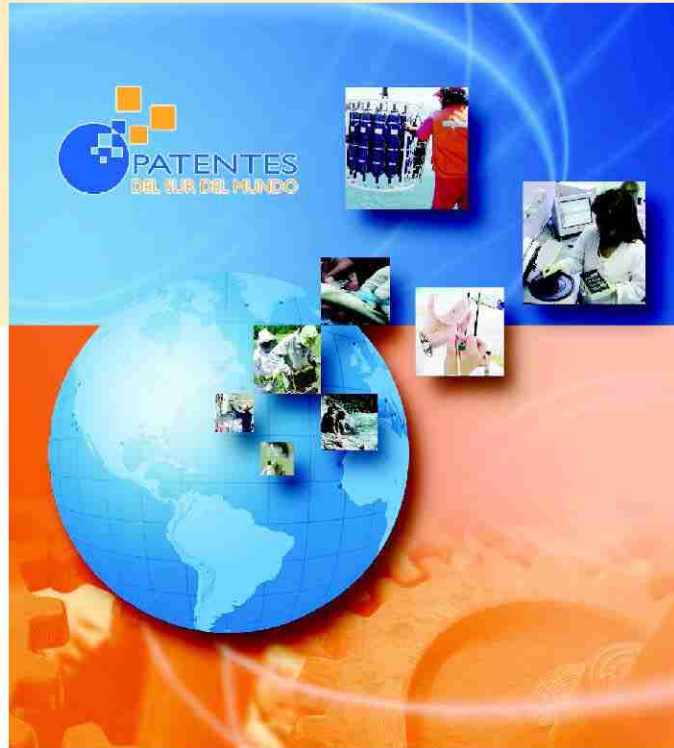
El equipo está compuesto por Jorge Rojas, director; junto a los investigadores principales María Mardones, del departamento de Ciencias de la Tierra; Gerardo Azócar, del Centro Eula; Aldo Montecinos, del departamento de Geofísica y Renato Quiñones, de la facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas. Además de los investigadores asociados Mauricio Aguayo, María Chiara DiCesare, Rita Navarro, Patricio Paredes, Manuel Baeza, Beatriz Cid, Andrea Santelices y Edgar Gaytan.





# UNIVERSIDAD lidera patentamiento a nivel nacional

Las necesidades que enfrenta el país con la estrategia y desafíos en materia de innovación dan origen a la transformación de la orgánica pública en materia de propiedad industrial.



Así lo sostiene la Memoria 2000-2007 del departamento de Propiedad Industrial, documento en el cual se consigna el liderazgo de nuestra casa de estudios en materia de patentamiento a nivel universitario.

En el período 1995-2007 la Universidad de Concepción elevó peticiones por 77 inventos, lo que representa el 26,5% del total nacional. Le sigue la Universidad Técnica Federico Santa María (17,9%), y recién en tercer y cuarto lugar aparecen la Universidad de Chile (13,1% del total) y la Universidad Católica de Chile (10,3%).

Actualmente la Universidad tiene 67 patentes en trámite y le han sido concedidas 10. A

juicio de la jefa de la Unidad de Propiedad Industrial (UPI) de nuestra casa de estudios, Ximena Sepúlveda, el liderazgo alcanzado por la UdeC en esta materia se debe, principalmente, a la política institucional que ha tendido a fomentar el patentamiento, enfocado de manera profesional.

Dependiente de la dirección de Investigación, la UPI fue creada en enero de 2003. Entregando un servicio integral, tanto de parte de su área legal como técnica, entre sus logros, además del número de solicitudes de patentes de invención y de patentes concedidas, destaca su posicionamiento, a nivel nacional, como la primera

repartición universitaria en ofrecer servicios de su competencia a terceros, generando ingresos, y la adjudicación del proyecto "patentes al sur del mundo", con financiamiento del Programa Bicentenario.

Otro aspecto que menciona Ximena Sepúlveda es la elaboración del reglamento institucional en materia de derechos de propiedad intelectual e industrial, de nuestra casa de estudios, el que fue decretado a principios de este año.

En el reglamento referido se establece la existencia de un Comité de Propiedad Industrial, el que se constituyó a mediados de mayo, y que es presidido por el director de Investigación, Jaime Baeza. Este comité está integrado por dos miembros del Directorio de la Corporación Universidad de Concepción, elegidos por el mismo Directorio -en este caso Mario Parada y Alfredo Kohter-, y dos decanos elegidos por el Consejo Académico: en este caso Bernabé Rivas -Ciencias Químicas- y Nelson Carvajal -Ciencias Biológicas-. Además asisten, a cada sesión y en calidad de integrantes técnicos, los jefes de la Unidad de Proyectos Tecnológicos y de la Unidad de Propiedad Industrial.



# INTELIGENCIA COMPETITIVA como herramienta de innovación



La competitividad es una preocupación fundamental para las empresas. Para ello, necesitan información oportuna de los diferentes ámbitos que la afectan. Saber lo que hacen los otros es vital para incorporar la necesaria innovación. La inteligencia competitiva y la vigilancia tecnológica permiten detectar amenazas y oportunidades para orientar a los ejecutivos que deben tomar las mejores decisiones de inversión. Estos son conceptos muy desarrollados en la economía mundial, pero relativamente nuevos para nuestro país. En el marco del programa ChileCompite, el Gobierno de Chile ha dispuesto, entre otros instrumentos, un subsidio especial para incentivar la inversión privada en innovación. En este contexto, la Inteligencia Competitiva constituye una herramienta clave para que las empresas aprovechen adecuadamente dicho subsidio.

Para Gabriel Silberman, PhD Senior Vice President & Director, CA Labs. CA Inc., más que un nuevo concepto, la inteligencia competitiva está adquiriendo fuerza en la actualidad debido al acceso y exceso de información que existe. “Hoy es muy difícil tomar decisiones cuando la cantidad de información que se presenta es muy grande. Por lo tanto, la síntesis de información que la inteligencia competitiva ha ido desarrollando hace mucho tiempo es y será mucho más importante en el futuro, desde decisiones de estrategia de empresas hasta a nivel del individuo”.

Con respecto a la aceleración creciente que ha afectado mundialmente a la innovación, señala que en los últimos años el ciclo de servicios y productos nuevos se ha acortado mucho, de modo que lo que en un momento está disponible en un país, pronto

todos lo quieren. “Algunas empresas saben reaccionar internacionalizando procesos o servicios, otros no; sin embargo, el sólo hecho de existir un producto crea demanda en otros mercados. La información se disemina rápidamente a través de medios oficiales o en forma más personales como las redes sociales. Estamos viendo, a nivel organizacional y personal, una rápida transferencia de información, lo que es necesario para competir en el ámbito global”.

Frente a este fenómeno cada vez más creciente, Silberman se manifiesta convencido de que, más que los incentivos tributarios o económicos, realmente fundamental en materia de apoyo a la innovación es la educación. “Si tienes una fuerza de trabajo con la educación apropiada vas a atraer inversión, éxito y poder sostener el progreso. Se trata de una cultura de renovación, de continuar la educación toda la vida profesional. También se trata de que la empresa se haga responsable de entregar herramientas para estar al día. Si no existe esa base es muy difícil sostener el crecimiento hoy en día”.

Silberman estuvo en la Universidad como expositor en el ciclo de conferencias internacionales Competia 2008, en la cual participaron especialistas de Latinoamérica, Estados Unidos y Europa, y que

fue organizado por la Fundación Chile y la Sociedad de Fomento Fabril (Sofofa), en colaboración con EmpreUdeC de la Universidad de Concepción.

A su juicio, el sistema educativo de calidad y el creciente número de universidades en Chile, ofrece para nuestro país múltiples posibilidades de mejorar en aspectos de competitividad. Con respecto a la creación de un Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, dijo que es importante que este tipo de estructuras se adapten a la realidad nacional. “Hay que ser inteligente en cómo se crea ese modelo mas apropiado a la realidad nacional. En mi opinión, las universidades tienen un rol muy importante y un deber de exponer el ángulo del conocimiento con el cual asesorar al gobierno en tomar las decisiones apropiadas”.

## Estudio identificará factores asociados a la DELINCUENCIA JUVENIL



En nuestro país ocho de cada diez delitos son cometidos por menores de edad. Consideradas un problema de la sociedad, la violencia y la delincuencia juvenil ya no se tratan como un hecho aislado.

En su segundo año de ejecución el proyecto fondecyt *Variables individuales, educacionales y sicosociales asociadas con conductas delictivas en adolescentes infractores de ley*, trabaja para comprobar y entregar datos más objetivos y científicos sobre la idea general que señala a los adolescentes infractores de Ley como personas que no han tenido oportunidades en la vida, que provienen de familias desestructuradas, de un sistema socioeconómico muy bajo, con una escolaridad baja y que, en general, han sufrido diferentes tipos de violencia durante su infancia.

El equipo compuesto por Benjamín Vicente, Sandra Saldivia y Félix Cova, son liderados en esta iniciativa por el siquiatra Pedro Riosco con el objetivo de identificar factores

individuales, educacionales y familiares asociados con conductas delictivas en una muestra de adolescentes infractores de ley. “Hemos querido hacer un trabajo en el cual esto realmente se refleje desde una perspectiva estadística y donde veamos cuáles son las variables implicadas en las conductas delictivas”.

A la luz de la evidencia internacional, el equipo de investigadores estudia las variables individuales desde el punto de vista patológico siquiátrico. Aplicando un instrumento de medición validado por la Organización Mundial de la Salud, OMS, miden tanto la posibilidad de tener alguna problemática siquiátrica como algún trastorno de la personalidad.

Dentro de ellos se estudia especialmente el trastorno disocial -explicó Riosco-, que implica una alteración de la personalidad que se puede determinar en la adolescencia y que en la adultez puede pasar a lo que los especialistas llaman “trastorno antisocial de la personalidad”, antigua denominación de las personalidades psicopáticas. “Personas que son frías de ánimo, que siempre entran en conflicto con la ley, que se saltan todas las normas y que no aceptan la autoridad”, aclaró el especialista.

Estas características personales se enfrentan a las obtenidas sobre los niveles educacionales -repitencia, conductuales dentro del colegio-. Sexualidad es otro de los aspectos que entregará datos en la muestra estudiada



“Nuestra hipótesis es que van a existir conductas en la sexualidad, en la escuela o colegio, patología familiar -depresión en los padres o tutores- que van a ser infinitamente diferente en los adolescentes infractores”, explicó.

La investigación está ideada para estudiar una muestra de 100 adolescentes, de entre 12 años y 17 años 11 meses y 29 días, imputados por algún delito. La información obtenida será contrastada con la de un “grupo de control”, cuyas características similares difieren principalmente en la ausencia de imputación por delito.

A cada caso se le aplicará una batería de instrumentos para evaluar la presencia de patología siquiátrica, incluyendo, además del trastorno disocial de la personalidad, una evaluación intelectual, un cuestionario sobre estilos de vida, de información sociodemográfica, de vida escolar y relaciones con los pares, una encuesta sobre sexualidad y una escala para evaluar estrategias de resolución de conflictos de los padres (dividida en resolución no violenta, agresión psicológica y física en distintos niveles). Además, los investigadores recogerán información desde la familia del menor para evaluar la eventual presencia de sicopatología, de manera de obtener un historial siquiátrico de los familiares más cercanos.

Hasta ahora en los datos obtenidos se ha podido apreciar algunos aspectos que se repiten en la muestras. Si bien aún no se han realizados los cruces estadísticos, Rioseco adelantó que temas como la sexualidad, trabajo juvenil y escolaridad se repiten y muestran importantes diferencias entre la muestra y el grupo de control.

Uno de los impactos de este estudio se verá reflejado en que al identificar factores de riesgos asociados a la delincuencia se abrirá una senda para aplicar, a nivel macro, programas de prevención aplicados a determinados grupos de riesgos sicosocial.



# Un paso importante en materia de CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



Como un momento clave para apostar por el desarrollo futuro de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, calificó la ministra de Educación, Mónica Jiménez de la Jara, a la ceremonia de presentación del documento que en esa materia prepararon las universidades del Consejo de Rectores. “Contamos con una firme decisión gubernamental de no dejar pasar esta oportunidad, dijo la secretaria de Estado. El gobierno está empeñado en darle un nuevo impulso a este campo”.

*Planteamiento sobre políticas nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación* es el nombre del informe que abre el debate en torno a temas claves para el futuro de Chile.

En la ceremonia de presentación, realizada en el Salón de Honor del Ex Congreso Nacional, el rector de la Universidad de Chile, Víctor Pérez Vera, fue enfático en señalar que “una política de Estado para la innovación en Ciencia y Tecnología para la competitividad debe ser audaz y comenzar por innovar y cambiar las prácticas y los ritmos con que hoy se toman las decisiones en este tema, los que no se condicen con nuestras urgencias y discursos. Los planteamientos y la voluntad política de la Presidenta Bachelet son claros en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación, y de la contribución que ello tiene al desarrollo social y económico del país; tales objetivos y

planteamientos son compartidos por todos los sectores sociales, políticos, productivos y universitarios; los diagnósticos los conocemos; las urgencias y las prioridades son conocidas; las decisiones fundamentales que hay que tomar también las conocemos; y los recursos están. ¡Apuremos el tranco, entonces!”.

El presidente de la comisión especial de Innovación, Ciencia y Tecnología del Senado, Guillermo Vásquez, señaló en la inauguración del encuentro que “sin participación universitaria y de los centros de excelencia la investigación y la innovación son imposibles”.

Asimismo, indicó que “es indispensable que las universidades tengan mucho que decir respecto de reformas en la calidad de la educación, porque son precisamente las universidades las que están

recibiendo el producto de lo que estamos haciendo en educación primaria y secundaria. Las universidades deberían tomar un rol muchísimo más activo en esta materia”.

A juicio de la ministra Jiménez, “este momento es clave para apostar por el desarrollo futuro de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, y contamos con una firme decisión gubernamental de no dejar pasar esta oportunidad. El gobierno está empeñado en darle un nuevo impulso a este campo”.

Y continuó, “a mi juicio, el principal desafío que tenemos por delante es la pronta instalación de un sistema nacional de innovación, que sea articulado, que fortalezca y haga crecer la base científica nacional, que promueva la equidad territorial, que logre el aumento de inversión en Ciencia y Tecnología, que



impulse la formación de capital humano avanzado, que promueva el encuentro de universidad y empresa y que disponga de recursos para las distintas etapas del proceso de Innovación: Investigación Básica, Aplicada, patentamiento, valoración de los resultados de la investigación, incubación, capital semilla”.

Los puntos en que se centra la propuesta: capital humano avanzado; institucionalidad para el desarrollo de la ciencia y la tecnología; definición de áreas prioritarias para el sector; fortalecimiento de la relación universidad-empresa; dimensión regional de la política de C y T; necesidad de renovar infraestructura para C+T+I; mejoramiento de la educación en

ciencias a nivel básico y medio, y alfabetización en ciencias de la sociedad chilena, fueron presentados por el director de Investigación de la Universidad de Concepción, Jaime Baeza, y el vicerrector de Investigación de la Universidad de Chile, Jorge Allende.

Posteriormente se realizó una mesa redonda en la que participaron el rector de la Universidad Católica, Pedro Pablo Rosso; el ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción, Hugo Lavados; el empresario Rafael Guillisasti; el senador Jaime Gazmuri; el rector de la Universidad de La Frontera, Sergio Bravo Escobar, y el presidente del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, Eduardo Bitrán.

## ASPECTOS CONTROVERSIALES

Algunos de los aspectos discutidos durante la mesa redonda dieron cuenta, principalmente, de la disconformidad que existe entre las universidades chilenas con respecto a no considerar su opinión en la elaboración de políticas e iniciativas destinadas a potenciar la formación de recursos humanos avanzados y a desarrollar la innovación. “Las universidades hoy estamos realmente despotenciadas, para el trabajo que se les puede pedir”, señaló el rector Rosso enfatizando en que “llegó la hora de que las universidades sean escuchadas”.

La no incorporación, desde un comienzo, de las casas de estudios superiores en la elaboración de la estrategia de desarrollo de la ciencia y la tecnología fue un aspecto en el que el senador Gazmuri coincidió con él. “A mi juicio, se apoderó de esta política una tecnocracia sin experticia en los negocios ni en la academia que, además, desconfía de la universidad”, fue su polémica afirmación.

Para el ministro Lavados, el principal tema de disensión, en este momento con la propuesta del CRUCH se encuentra en el ámbito de la institucionalidad. El

secretario de estado destacó la importancia de este encuentro: “este documento es una importante contribución a este debate y debemos continuarlo”, comentario que se convirtió en una suerte de anuncio para la realización de un seminario sobre el tema.

La necesidad del escalamiento de los recursos, por parte del empresario, y la reafirmación de la importancia de las universidades regionales en el desarrollo de la innovación en Chile, fueron otros de los aspectos discutidos.

Por último, Bitrán también discrepó sobre el tema de la institucionalidad, señalando que ésta debería centrarse en dos pilares: una instancia de gobierno y un consejo de Estado que vele porque exista una estrategia nacional. “Este es un buen documento, pero básicamente es un petitorio. Ahora falta saber qué van a hacer las universidades para que ocurra este proceso que nos llevará al desarrollo”.



## OPINAN LOS PROTAGONISTAS



EDUARDO BITRÁN

“En los últimos dos meses nos hemos reunido con directores de investigación de todas las universidades del Consejo de Rectores. La propuesta de hoy la conocimos previamente, la analizamos en el Consejo Nacional de Innovación y tenemos altísima sintonía con todas las proposiciones que se han hecho; sólo hay unos temas adicionales que nos gustaría discutir. Creo que lo que estamos viviendo hoy en esta materia es un proceso de diálogo a nivel de todas las regiones, además con las universidades, tanto de manera individual como en instancias formales correspondientes al Consejo de Rectores. Estoy optimista de que en el breve plazo se dé por superada esta percepción de falta de comunicación”.

“Creo que las universidades regionales juegan un rol fundamental en el desarrollo de cada una de las regiones y macrozonas a las que pertenecen, y en ese sentido

necesitan realizar un esfuerzo estratégico profundo, de modo de definir qué capacidades van a crear, qué capital humano avanzado formarán para insertarse mejor en las necesidades de desarrollo de sus macrozonas. No se trata de que cada universidad haga exactamente lo que se hace en Santiago. Es otra misión, otro objetivo. Se espera que las universidades regionales sean el pilar fundamental en el proceso de desarrollo en cada región del país, más de lo que se espera a nivel de las universidades radicadas en Santiago. Se ha enfatizado demasiado en el tema científico, y no lo suficiente en el tema del desarrollo tecnológico, la transferencia y la vinculación con el sector productivo. En la lógica de lo que quiere privilegiar el Consejo de Innovación, esos temas son lo más importante en lo que viene a futuro; por lo tanto creemos que se está abriendo un espacio enorme para las universidades regionales”.



JAIME GAZMURI

“Me parece muy importante lo que está haciendo el CRUCH: reivindicar el papel protagónico que debe tener en el debate sobre política nacional en CTI; papel que le es completamente legítimo, ya que un 87% de la investigación se hace en las universidades, la mayor parte en las pertenecientes al Consejo de Rectores. Hoy se da un paso importante y se desarrollan un conjunto de propuestas sobre cuáles deberían ser las orientaciones estratégicas de una política de CTI del país. Tengo la impresión de que en último año

se han ido minando las barreras existentes entre gobierno y universidades, y creo que este encuentro ha tenido mucha significación, en ese sentido con la participación del CRUCH en pleno, de figuras de la empresa, del gobierno y del senado. Creo que éste es un buen espacio y que ha habido oídos receptivos de parte del Ministro de Economía y del Presidente del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad”.

“Luego de realizar un análisis crítico de lo que ha sido esta relación entre gobierno y universidades, creo que éste es un diálogo que hay que hacer. Hoy estamos teniendo esa mesa común. Creo que en lo que tenemos que avanzar es en lograr una institucionalidad más sólida, más firme. Eso hoy está parado en el Congreso, pero hoy ya nadie discute que en esa instancia debe haber participación institucional de las universidades, particularmente de las pertenecientes al CRUCH. Hemos ganado un paso importante en la dirección correcta”.



RAFAEL GUILISASTI

“Sin duda, los planteamientos entregados hoy son útiles para el desarrollo del país. Con la Universidad de Concepción, en lo particular, nosotros participamos en uno de los consorcios vitivinícola, Vinnova, conocemos el trabajo y cómo se hace. Creo que en la medida que haya más masa crítica y se aumente la interfaz entre empresa y universidad va a haber mucho mayor desarrollo económico. Creo que vamos avanzando más rápido de lo que a veces se piensa”.





# LEY DE INCENTIVO TRIBUTARIO para Investigación y Desarrollo un impulso en materia de ciencia e innovación

El gasto de Chile en innovación es bajo en comparación a los países líderes en estas materias. Y es aún muy bajo en comparación a los países, que como Chile, son intensivos en recursos naturales.

Según María Olivia Recart, subsecretaria de Hacienda, la diferencia de los países líderes en investigación y desarrollo, en Chile la mayor parte de estas actividades son financiadas por el sector público.

“Si queremos que la innovación sea uno de los motores de nuestro crecimiento económico, debemos plantearnos desafíos ambiciosos. Dos de nuestros desafíos son: incrementar la inversión desde un 0,68% del PIB a un 2,5% del PIB al año 2025, y aumentar la proporción de la inversión que es financiada por el sector privado desde el 46% a un 70% al año 2025”.

Para lograr ese objetivo señaló que el sector privado debe más que quintuplicar su inversión en I+D como porcentaje del PIB al año 2025 y que el sector público debe más que duplicar su inversión en I+D como porcentaje del PIB en el mismo período.

“No se puede avanzar mucho más rápido porque la innovación no sucede al mismo tiempo. Junto con obtener mayor capital humano, más investigación y más desarrollo, se necesita que las empresas se pongan las pilas”.

La subsecretaria ofreció a principios de julio, en el auditorio de EmpreUdeC, la conferencia *Innovación y capital humano: base del crecimiento sostenido. Logros y desafíos*, y se refirió específicamente a la Ley 20.241, de Incentivo Tributario a la Inversión Privada en Investigación y Desarrollo (I+D), promulgada el 19 de enero de este año.

Teniendo como objetivos principales aumentar la inversión privada en I+D y potenciar el vínculo que existe entre el mundo de la investigación y el mundo productivo, esta ley, que establece un incentivo tributario a la inversión privada en actividades de investigación y desarrollo y cuyo reglamento fue publicado el 23 de mayo de 2008, tiene como beneficiarios a los contribuyentes de la primera categoría de la Ley sobre Impuesto a la Renta que declaren su renta efectiva, determinada según contabilidad completa.

Dichos incentivos consisten en un crédito contra el impuesto de primera categoría equivalente al 35% del total de los pagos en dinero efectuados durante el ejercicio, en virtud de los Contratos de Investigación y Desarrollo celebrados con los centros de investigación que estén acreditados y registrados, en conformidad con lo dispuesto en el Proyecto de Ley, aun cuando las actividades de investigación o desarrollo bajo los Contratos de Investigación y Desarrollo no se relacionen con el giro del contribuyente. Más información sobre la Ley 20.241 y acreditación de centros es posible encontrarla en la dirección electrónica [www.empreudec.cl](http://www.empreudec.cl).



## EN EL MISMO CAMINO

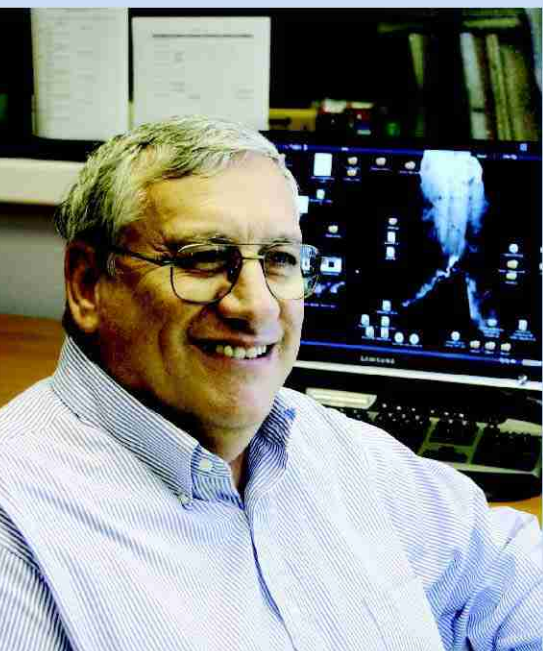
Según la subsecretaria de Hacienda, en la medida que se vaya viendo cuál es el comportamiento de la empresa privada en este ámbito, aparecerán más medidas que incentiven su participación en los aspectos de innovación.

“Junto con ayudarlas en el tema del crédito tributario, esta ley genera una especie de exposición pública, de difusión y de una sensación de que todos estamos en el mismo camino: que el Estado está dispuesto a sacrificar parte de su recaudación tributaria y que las empresas va a tener que invertir parte de lo que antes tenían como utilidades en hacer proyectos a largo plazo”.

## ACEPTAR LA DIVERSIDAD

Con respecto a la participación de las universidades chilenas en la discusión sobre la nueva política de innovación, dijo que “creo que las universidades deben saber aprovechar la oportunidad del incremento de los recursos, modificar y flexibilizar sus condiciones internas -la Universidad de Concepción lo ha hecho regio en eso: encuentra los mecanismos, postula a fondos y se los gana- y aceptar que la diversidad es buena dentro del esquema de la innovación. Aceptar que no todo lo van a hacer las universidades, que algo lo puede hacer centros tecnológicos privados, que van a haber grupos de investigadores que van a preferir armar sus propios centros. Las discusiones intermedias entorpecen el logro de un producto final que siempre puede ser perfectible. Es mejor echarlo a andar y después ver cómo se puede perfeccionar”.

## VISUALIZACIÓN, un aporte a la educación



Por mucho tiempo, el desarrollo de sistemas de visualización se orientó a dar soporte a la investigación aplicada y a la comunicación de resultados científicos. Poco a poco, esta línea de estudios fue ganando espacios en otros ámbitos. La exploración petrolera, el diseño aerodinámico o el descubrimiento de nuevos fármacos se han servido de sus bondades.

Desde sus inicios se ha reconocido el potencial de la visualización como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje, pero sus aplicaciones en el área han sido más bien modestas.

Un aporte en este sentido ha sido el trabajo del grupo de Visualización y Tecnologías de la Información de la facultad de Ingeniería, que funciona al alero del laboratorio del mismo nombre.

Bajo la dirección de los

académicos de Ingeniería Eléctrica, los doctores Ricardo Sánchez y Sergio Torres, este grupo ha creado innovadores software para ayudar a mejorar la enseñanza de las ciencias en la educación básica y media.

En un sentido amplio, la visualización se puede definir como el proceso mediante el cual un conjunto de datos se transforma en una representación interactiva visual y/o audible, cuyo objetivo es facilitar la adquisición o el uso de conocimiento en actividades cognitivas complejas. Un soporte importante para la representación de datos se encuentra en la computación gráfica.

La representación de los datos -explica el doctor Ricardo Sánchez- se hace de tal manera “que nos permita inferir relaciones o características que no están dadas de manera evidente en los datos originales”. El objetivo final de esta disciplina

es el entendimiento: especialistas del área han señalado que la visualización “se trata de usar la visión para pensar”.

### PLATAFORMAS PARA LA EDUCACIÓN

La apuesta del grupo universitario ha sido llevar las tecnologías de la visualización a la comprensión de conceptos abstractos propios de las ciencias.

Así, los investigadores se adjudicaron un proyecto para desarrollar la Plataforma VICE (de Visualización de Contenidos Interactivos Educativos) destinada a apoyar la enseñanza matemática en la educación media en la segunda convocatoria del Programa de Tecnologías de Información y Comunicación Efectivas para la Educación (TIC EDU) de Fondef. Al amparo de la iniciativa se creó Viceprod, un conjunto de herramientas de software para la producción

electrónica de contenidos matemáticos, con componentes de visualización en 2 y 3D, animación interactiva y multimedia, y Viceplay, un software para visualizar los elementos generados por el primero. Todo el potencial de la plataforma se puso en práctica con el desarrollo de Geometría Interactiva, un CD ROM que acompaña el texto clásico, sobre la materia, de Arrayán Editores. El software estructurado en 5 módulos (contenidos, ejercicios interactivos, ejercicios resueltos, ejercicios propuestos y cosas de las matemáticas) y sirve a profesores y estudiantes de enseñanza media e incluso a alumnos universitarios de los primeros años.

### LABORATORIOS HÁPTICOS

Con el proyecto se comenzó a capacitar un grupo importante de ingenieros para fortalecer el



área de visualización. Mientras esto ocurría, vino el segundo proyecto TIC EDU: la plataforma de desarrollo de ciencias integradas, 3D Ciencias, basada en tecnologías de visualización y elementos hápticos. La idea de esta investigación ha sido extender el uso de la Plataforma VICE a nuevas asignaturas (física y química, incluyendo matemática), con el foco en la enseñanza básica.

“Pensamos que introduciendo estas técnicas en la enseñanza básica podríamos tener un mayor impacto en la motivación de los niños y en su aprendizaje de las ciencias”, explica Sánchez. En esta investigación se agregó un nuevo elemento: los dispositivos

hápticos, interfases que permiten usar tacto en ambientes virtuales. Con ellos el usuario puede navegar e interactuar con la gráfica tridimensional, obteniendo de ella una retroalimentación táctil. “Esa retroalimentación se puede utilizar para reafirmar conceptos que de otra manera no es fácil representar”.

Junto con el desarrollo de la plataforma 3D Ciencias, este proyecto -que termina a fin de año- tiene como objetivo la creación de laboratorios hápticos. Entre ellos se cuenta uno que muestra los 3 estados de la materia, con una representación macro de la posición de los átomos en un elemento sólido,

líquido y gaseoso. “Con el dispositivo háptico el niño puede sentir cómo en el elemento sólido el átomo no está quieto, sino que hay una pequeña vibración y sentir que en el gaseoso las moléculas están interactuando fuertemente entre ellas y las paredes de la vasija en que están contenidas”, explica Sánchez.

#### VISUALIZACIÓN EN MEDICINA

Desde el año pasado, el equipo se encuentra trabajando en una iniciativa que pone la visualización en el campo de la medicina. A través de un proyecto Fondef de I&D, que nació de una propuesta del docente de la facultad de Medicina, Dr. Freddy Montoya, se desarrollará un entrenador para operaciones quirúrgicas en artroscopia.

El gran desafío es lograr una visualización tridimensional de la rodilla que pueda ser “intervenida” con elementos hápticos. Ricardo Sánchez reconoce que se trata de un proyecto con grandes complejidades, como la que implica representar gráficamente la textura y la tensión asociada a los tejidos y que, a su vez, el médico pueda tener la misma sensación que experimenta cuando opera una rodilla real al intervenir los tejidos virtuales. “Aquí hay una investigación muy interesante desde el punto de vista de la computación gráfica y la visualización que nos tiene muy motivados”.

Todas estas iniciativas, que se suman a tesis de grado realizadas al amparo del Laboratorio, a la participación en otros proyectos y a lo sembrado en el ámbito de

la docencia en los años precedentes, hacen de la visualización una línea de trabajo consolidada y con amplias proyecciones de desarrollo.

#### EL EQUIPO

El núcleo de trabajo asociado al Laboratorio de Visualización y Tecnologías de la Información está integrado por los ingenieros informáticos Lientur Orellana y Claudio Castro; los ingenieros electrónicos, Pablo Arcena, Antonio Lataillade y Waldo Valenzuela; el doctor Miguel Figueroa, del departamento de Ingeniería Eléctrica; el profesor de Ingeniería Civil en Telecomunicaciones, Sebastián Godoy, y los estudiantes Diego Ojeda (Ingeniería Civil Electrónica), Ricardo Egli (Ingeniería Civil en Telecomunicaciones) y Francisca Espinoza (Ingeniería Civil Biomédica). En los proyectos TIC EDU se ha contado, además, con la asesoría de profesores de la facultad de Educación y colegios de la zona.

#### RECONOCIMIENTO A LA INNOVACIÓN

Plataforma VICE será incluida en el Libro 70 Casos exitosos en Ciencia y Tecnología, que publicará la División de Innovación del Ministerio de Economía; en tanto que 3D Ciencias será parte del texto Innovación Made in Chile 2008, que reunirá las 50 innovaciones más importantes en el campo de la educación seleccionadas por la Cámara Chilena de Comercio y Fundación País Digital.



# El sueño blanco de la UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



A poco más de 7 años de la firma de la Declaración de Concepción, en que la comunidad científica antártica constataba el bajo apoyo de los fondos nacionales para realizar investigación en la antártica y la reducción de las operaciones de la Fuerza Aérea en esa zona, la idea de revitalizar e incentivar el desarrollo científico en el continente blanco ha cobrado nueva energía en académicos de la Universidad.

Chile mantiene desde 1948 presencia ininterrumpida en la Antártica. Hoy, siempre respetando el Tratado Antártico, la soberanía va más allá de la sola presencia de chilenos en el continente. El paradigma cambió y es el conocimiento del territorio la nueva base de la soberanía nacional.

#### LA UDEC EN EL CÍRCULO POLAR



Para la Universidad de Concepción la Antártica no es desconocida, académicos se han preocupado constantemente de lo que ocurre al sur del mundo. Víctor Ariel Gallardo, académico de la facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas y vicepresidente del Census of Marine Life, CoML, participó en

la primera avanzada universitaria, en 1967, destinada a adentrarse en los misterios y riquezas de la antártica. En esa expedición el investigador realizó un muestreo del bentos para establecer la biodiversidad en el área marina antártica. “La hipótesis era que por ser la antártica muy antigua y de condiciones muy rigurosas pero estables, debería haber una biodiversidad muy alta” recordó.

“A partir de nuestros estudios la Antártica posee cuatro sitios especialmente protegidos de fondos marinos, dos en Bahía Foster (Islad Decepcion) y dos en Bahía Chile (Isla Greenwich), en el archipiélago de las Shetland del Sur aprobados por el Tratado Antártico” indicó Gallardo.



margen suroeste de Gondwana, a partir de las relaciones florísticas y faunísticas entre Sudamérica y la Antártica.

También en la facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas se han desarrollado experiencias antárticas, el departamento de Geofísica ha mantenido instrumental en la zona para estudiar diversos aspectos de la ionósfera.

**LA SOBERANÍA DEL CONOCIMIENTO**

La firma del convenio marco entre la Universidad y el Ejército, en septiembre de 2006, abrió nuevas posibilidades de acciones conjuntas. El convenio buscaba potenciar el área académica e

Otro investigador que participó en las primeras incursiones fue Hugo Moyano, académico de la facultad de Ciencia Naturales y Oceanográficas, quien formó parte en el segundo hito de la participación chilena en la Antártica. En su artículo 100 años de briozoología Antártica: Desde la expedición Antártica Belga, 1904, hasta la Conferencia internacional de Briozoología, Concepción, Chile 2004, recuerda los por menores de esta aventura. “Con medios ínfimos, pudo hacerse de una colección de más de 50 especies de briozoos entre otros muchos invertebrados marinos”, señala el artículo aparecido en el volumen 69 de la revista Gayana. En esa expedición se realizaron muestreos alrededor de las islas

Shetland del Sur, en el Estrecho de Bransfield, en la Bahía Paraíso y en la Bahía Margarita al sur del círculo polar antártico.

El Instituto GEA ha sido otro de los actores en las pesquisas antárticas, en sus inicios realizó estudios de recursos en la zona antártica. El Laboratorio de Fisiología Vegetal ha centrado su interés en los sistemas de adaptación o tolerancia al congelamiento que han permitido a ciertas especies de plantas vasculares poblar la Antártica.

Otro ha sido el departamento de Ciencias de la Tierra que, junto a investigadores del GEA y de Botánica, ha efectuado estudios sobre la evolución del



investigación, con el propósito de que ambas comunidades buscaran la mejor forma de aprovechar los nuevos horizontes de desarrollo derivados del protocolo.

Con la inquietud de estudiar el comportamiento de microorganismos en ambientes de frío extremo, el académico de la facultad de Ciencias Biológicas, Miguel Martínez, estableció un contacto con el comandante del departamento Antártico del Ejército. La idea de la investigación fue acogida con un convenio que permitió llevar el estudio adelante.

Para lograr los objetivos se conformó GINA, Grupo de Investigación Antártica, equipo en el que participan los investigadores Guillermo Alfaro, del instituto GEA; Hanno Meyer, del instituto Alfred Wegener de investigación polar y marina, Ricardo Barra, del Centro Eula; José Becerra y Mario Silva.

El objetivo de la misión realizada entre enero y febrero pasado fue estudiar en el territorio circunscrito a la base O'Higgins, microorganismos - particularmente bacterias y hongos-, su relación con las edades de los hielos y los niveles de contaminación asociados tanto en los hielos antárticos como a su zona marítima.

Instalados en la base montaron un "laboratorio de campaña". El material transportado permitió sembrar, procesar y cultivar muestras en terreno y traer los cultivos. "Esto significó ganar tiempo. Allí crecieron las primeras colonias bacterianas antárticas que cultivamos", indicó Martínez. Los frutos de esta iniciativa, son interesantes para el futuro. "Podrían tener un impacto económico, pues se invierten muchos recursos para calentar los procesos. Con estas bacterias psicrófilas se pueden desarrollar herramientas biotecnológicas puesto que pueden trabajar en muy bajas temperaturas". Indicó Martínez.



Otras de las iniciativas que se lleva adelante es la del equipo de investigadores que lidera la doctora Mariana Domínguez. Mediante un proyecto de gabinete Inach, trabajan con muestras recolectadas durante la expedición científica Antártica 2006-2007, en la que participó junto al profesor Gerardo González y a un grupo de académicos de universidades malayas, durante febrero de 2007.

Con las alrededor de 400 cepas bacterianas, el equipo de investigadores trabaja en el área de la resistencia antibiótica, abordando los mecanismos involucrados y la producción de compuestos antibacterianos por parte de las bacterias antárticas. Estos compuestos, indicó Domínguez, podría inhibir otros organismos.





“Esto tendría bastante utilidad, porque además de ser ensayados sobre cepas controles, podremos ensayarlos sobre un gran cepario hospitalario de modo de probar sus resistencias”, indicó. Uno de los intereses de esta investigación radica en los compuestos con actividad antibacteriana que pudiesen producir las bacterias aisladas en las muestras, esto debido a la experiencia en el área de la resistencia a los antibióticos y a la urgencia de encontrar nuevos antibióticos con actividad sobre bacterias multiresistentes, que constituyen un grave problema en los hospitales de nuestro país y el mundo.

#### EL SUEÑO BLANCO

La dirección de Investigación, con la idea de potenciar las pesquisas antárticas, invitó a científicos que realizan acciones en el círculo polar a pensar, para un futuro cercano, en la posibilidad de conformar un centro destinado a estudiar la Antártica. La académica Sylvia Palma, de Ciencias de la Tierra, es la responsable de realizar un catastro actualizado de los investigadores que tienen proyectos en la zona, con la idea de que los esfuerzos aislados se potencien.

#### TRATADO ANTÁRTICO

Fue firmado por 13 países el 1 de diciembre de 1959, entrando en vigor el 23 de junio de 1961.

Entre otros aspectos los gobiernos reconocen el interés de de toda la humanidad por la Antártica. Reconocen, también, la importancia de las contribuciones aportadas al conocimiento científico como resultado de la cooperación internacional en la investigación científica.

Indica que el Tratado asegura que el uso de la Antártica es exclusivamente para fines pacíficos y que la continuación de la armonía internacional en la Antártica promoverá los propósitos y principios enunciados en la Carta de las Naciones Unidas

#### EXTRACTO DECLARACIÓN DE CONCEPCIÓN julio de 2001

La comunidad científica antártica nacional convocada por el Comité Nacional de Investigaciones Antárticas a participar en la "II Reunión Chilena de Investigación Antártica", Concepción 26 y 27 de julio, hace presente su gran preocupación por el futuro de la actividad científica chilena, dado que la Política Antártica Nacional -vigente desde Abril de 2000- no recoge dentro de sus prioridades el desarrollo científico y tecnológico como uno de sus principales objetivos (...) La comunidad científica antártica nacional, manifiesta que la reducción de operaciones en la Antártica de la Fuerza Aérea de Chile, recientemente divulgadas, no debe poner en riesgo la continuidad de la investigación científica nacional. Conscientes de la importancia que tiene el Territorio Chileno Antártico para el país y la necesidad de optimizar los recursos, proponemos concretamente desarrollar un Programa Antártico Nacional Único, coordinado por una instancia que asegure el desarrollo de la actividad científica en la Antártica.

# Comprobado LA VITAMINA C ES EL ANTIOXIDANTE más poderoso del organismo humano



**El proyecto anillo Vitamina C y resistencia al estrés oxidativo: estudios básicos y sus aplicaciones biomédicas en cáncer y prevención de enfermedades cardiovasculares, Conicyt-PBCT finaliza cumpliendo sus metas y abriendo nuevos horizontes en la pesquisa de marcadores cancerígenos.**

Ciencias médicas, de la salud, biológicas, naturales, bioquímica y patología fueron las disciplinas que el proyecto anillo conjugó durante tres años con el propósito de determinar el papel de la vitamina C en la defensa celular al estrés oxidativo y desarrollar aplicaciones biomédicas en las áreas del cáncer y las enfermedades cardiovasculares. El proyecto, liderado por el profesor Juan Carlos Vera, incluye como participantes a los profesores Coralia Rivas Rocco (subdirectora), María Teresa Chiang y Egon Casanova, todos del departamento de Fisiopatología de nuestra Universidad.

A poco tiempo de su término oficial -y con el pesar del cierre de la iniciativa-, su director, el doctor Juan Carlos Vera de la facultad de Ciencias Biológicas, indicó sentirse satisfecho con las metas logradas y con los hallazgos inesperados, los que han descubierto nuevos horizontes para el Laboratorio de Antioxidantes en materia de marcadores cancerígenos. “El proyecto fue espectacular, avanzamos rápidamente en conocer el metabolismo de la vitamina C, cumplimos las metas y logramos aún más de lo que esperábamos”, señaló.

En materia de transportadores del nutriente, los investigadores dieron pasos certeros al comprobar que vitamina C es el antioxidante más importante que

posee nuestro organismo, una cosa que parece obvia pero que no se había demostrado.

Mediante estudios a nivel molecular identificaron los mecanismos que regulan el sistema. Con esos datos estudiaron el papel de la vitamina C en cáncer. La hipótesis fue que las células tumorales y las normales tienen un comportamiento similar frente al estrés oxidativo. “Son sensibles de igual manera. Se diferencian en que las tumorales obtienen y acumulan mayores cantidades de vitamina C que las células normales, por lo tanto, considerando que la vitamina C es el antioxidante más importante en la defensa del estrés oxidativo, las células tumorales tienen una mayor





capacidad para resistir el estrés oxidativo, propuesta que demostramos”, indicó Vera.

Un aspecto relacionado con el proyecto fue fijar nuevos marcadores moleculares de tumorigénesis. “No era parte del proyecto pero derivamos en esa dirección”, señaló sobre este tema que será estudiado a través de la postulación a nuevos proyectos.

Otro de los impactos de este proyecto es que fue “desde el laboratorio hacia la comunidad”, como indicó el director. El equipo intervino colegios con altos índices de vulnerabilidad en la comuna de Coronel, alto riesgo de enfermedades crónicas entre los adolescentes.

La OMS propone que el nivel mínimo de vitamina C en la sangre debe estar sobre 50 micromolar. La población estudiada presentó un 50% menos de lo necesario. Este indicador, sumado a conductas de riesgo como tabaquismo, sedentarismo y malos hábitos alimenticios, son un aviso del futuro desarrollo de adultos con enfermedades crónicas. La idea fue intervenir el establecimiento educacional, con el objetivo de que los estudiantes comenzaran a

consumir frutas y verduras e introducir un cambio de hábitos.

A través de un diploma el proyecto capacitó a los docentes de los liceos. Además durante la investigación se evidenció la mala nutrición de los adolescentes, se incentivó el cambio de hábitos sedentarios. Los propios escolares crearon “The Copión”, un informativo que reunió a alumnos, sus profesores y académicos de la Universidad en torno a este tema.

Uno de los aspectos interesantes es que, a pesar de que la iniciativa llegó a su término, el programa de intervención continuará su trabajo.

A juicio de Vera, la experiencia del anillo fue exitosa. A todo lo anterior se suma la consolidación del Laboratorio de Antioxidantes, que hoy cobija a 15 estudiantes de doctorado y que ha permitido el desarrollo de más de 30 tesis de pre y posgrado; la participación de los investigadores en más de 100 congresos; publicaciones en revistas de alto impacto y la adjudicación de dos proyectos Redes durante 2007 uno de ellos con la Universidad de Chile y otro con la Universidad de Buffalo, Estados Unidos.



# INVESTIGADORES UdeC comprometidos con el desarrollo de la ciencia escolar



La ONU designó, al período que va de 2007 a 2009, como *Año Internacional del Planeta Tierra*. Compartiendo este anhelo, el programa Explora Conicyt orientará su quehacer en 2008 a acercar a la comunidad el conocimiento científico y tecnológico sobre el Cambio Climático, con la convicción de que para enfrentar la incertidumbre de sus impactos, las luces de la ciencia son fundamentales.

En la Región, los cuatro proyectos escogidos para ser desarrollados este año corresponden a investigadores de la Universidad de Concepción, dos relacionados directamente con el tema Explora 2008 y los restantes correspondientes a biodiversidad y las ya tradicionales pasantías de investigación.

## VALORACIÓN DE RECURSOS NATURALES Y SU CONSERVACIÓN BAJO EL ESCENARIO DE CAMBIO GLOBAL

Este proyecto busca entregar los conocimientos necesarios para que tanto profesores como estudiantes puedan analizar las potenciales pérdidas de recursos en Chile y asuman un rol protagónico en la conservación de los mismos.

La iniciativa contempla talleres para alumnos y alumnas de educación media y básica, quienes tendrán la oportunidad de visitar proyectos de conservación en la Región del Biobío, así como el centro de Biotecnología y los laboratorios del departamento de Botánica de la Universidad.

Los estudiantes realizarán experimentos y harán una investigación, para culminar el taller con la implementación de una huerta educativa, cuya orientación responda a las necesidades particulares de cada grupo: medicinal, de plantas ornamentales o de flora nativa.

- **Directora general:**  
Alicia Marticorena Garri
- **Director alterno:**  
Lohengrín Cavieres González



**CALENTAMIENTO GLOBAL Y SU COMPLEJIDAD:  
UNA CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO  
CIENTÍFICO EN NIÑOS Y JÓVENES**

El proyecto desarrollará actividades educativo-científicas de carácter didáctico que posibiliten la adquisición de conocimientos y aprendizajes significativos sobre la complejidad del calentamiento global, en 90 estudiantes de enseñanza básica (7° y 8°) y 90 estudiantes de enseñanza media de la provincia de Concepción. Ello contempla la realización de charlas y talleres, experimentos en laboratorios de ciencias y computación, y actividades de difusión y divulgación de las ciencias.

La actividad central del proyecto se basa en la realización de 4 talleres que abarcan tanto el ámbito científico como económico-social y/o cultural.

Durante el desarrollo del proyecto se dispondrá de una página Web con información de las actividades realizadas y del calentamiento global como temática. Además, se elaborará un manual informativo interpretativo para profesores, donde se detallarán desde los materiales que deben ser usados hasta el tipo de experiencias que se desarrollarán durante los talleres: elaboración de hipótesis de trabajo, resultados esperados, preguntas por responder, explicaciones posibles, etc.

Al final del proyecto se realizará una Feria Estudiantil sobre Calentamiento Global donde los estudiantes y profesores asociados al proyecto muestren a otros estudiantes de distintos cursos y colegios de la provincia, lo aprendido durante el desarrollo de las actividades.

- **Director general:** Aldo Montecinos Gula
- **Director alterno:** Verónica Morán Cisternas



**RED ESCOLAR DE  
MONITOREO DE LA  
BIODIVERSIDAD DEL FUNDO  
NONGUÉN Y SU ÁREA DE  
INFLUENCIA ECOLÓGICA**

El proyecto diseñará e implementará un proceso formativo para 180 niños, niñas y jóvenes de dos colegios de la Región del Biobío, quienes aprenderán ecología, conservación y el estudio de la biodiversidad de un ecosistema local. La propuesta busca también establecer un sistema de muestreo donde participen los estudiantes junto a instituciones académicas, públicas y privadas.

Para llevar adelante una iniciativa se constituirá una red de instituciones universitarias y escolares, ONGs, organismos públicos y empresas privadas que serán responsables de diseñar, implementar y proyectar el sistema de monitoreo de biodiversidad local.

Un equipo de trabajo compuesto por especialistas capacitará a niños, niñas y jóvenes, y una vez que estén listos en temas de identificación de ecosistemas y especies nativas de la zona, los estudiantes recopilarán datos en terreno mediante planillas de registro, fotografías y grabaciones.

- **Director general:** Pedro Victoriano Sepúlveda
- **Director alterno:** Gabriela Sepúlveda Arriagada

**PASANTÍAS DE  
INVESTIGACIÓN:  
MODELANDO INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA ESCOLAR**

Esta iniciativa está centrada en desarrollar competencias científicas para ejecutar fases avanzadas de proyectos de investigación científica escolar otorgando pasantías en la Universidad de Concepción a 25 grupos de estudiantes de enseñanza básica y media de la Región del Biobío.

Primero se realizó una capacitación en investigación científica a 60 docentes y posteriormente se abrió una convocatoria para las postulaciones a las pasantías, la que culmina el 2 de septiembre de este año. Éstas contemplan 20 horas de trabajo en los laboratorios de la Universidad y el acompañamiento de asesores y monitores científicos, tanto de la universidad, como de sectores públicos.

Un equipo de comunicaciones capacitará a los “investigadores escolares” en comunicación pública; apoyará la producción de las exposiciones que realicen los equipos en distintas instancias y coordinará la redacción, diseño y edición de una Publicación Científica Escolar, que compilará artículos que den cuenta de los resultados de las investigaciones realizadas.

- **Director general:** José Antonio Martínez Oyanedel
- **Directora alterna:** Mónica Badilla Ramírez

# EMPREUDEC: acelerando la innovación



El año recién pasado, nuestra Universidad puso en marcha un programa denominado EmpreUdeC, nacido de la colaboración entre la Universidad, el Sector Productivo y el Gobierno Regional, destinado, entre otras cosas, a promover, fomentar y gestionar las actividades de generación de conocimiento y la colaboración científica y técnica entre las empresas y la Universidad, poniendo especial énfasis en las Pymes.

Asimismo, con su entrada en operación se busca favorecer la transferencia tecnológica y la comercialización de la propiedad industrial, la identificación y búsqueda de resultados de investigación susceptibles de

protección intelectual y registro de marcas, y procurar que el conocimiento vaya en beneficio del desarrollo económico-social de la Región y del País.

Además, se espera contribuir a favorecer la competitividad de las empresas, crear las capacidades para atender especialmente la demanda del sector productivo, y contribuir a la creación de un cluster del conocimiento y de tecnología de la VIII Región.

Un promedio de 300 empresas trabajan anualmente con la Universidad de Concepción en distintos proyectos y acciones específicas conjuntas de diversa naturaleza y alcance, las que se encuentran vinculadas a distintas

áreas del conocimiento. A través de ellas se desarrollan nuevos procesos, productos y emprendimientos que impactan el quehacer de esas empresas.

La operación de EmpreUdec, junto con aumentar significativamente la vinculación de nuevas empresas tanto regionales como nacionales con la casa de estudios, permitirá incorporar nuevos grupos de investigación en el quehacer universitario y posibilitará la atracción de talentos que complementen las capacidades institucionales.

Mediante la suma de tres factores: universidad, empresa y gobierno, EmpreUdec busca potenciar los aspectos de

investigación, desarrollo e innovación, esperando transformarse en un aporte a la Universidad de Concepción del siglo XXI y ser una apuesta por el desarrollo de la Región del Bío Bío y del país.

La iniciativa espera también convertirse en un espacio para que todas las disciplinas desarrollen sus capacidades y en una ventana al mundo para los egresados de la Universidad, además de ser la etapa clave en la implementación del Parque Científico-Tecnológico Bío Bío.

Conformado por un equipo de profesionales universitarios con experiencia en la formulación, evaluación, administración y gestión de proyectos de distintas naturaleza, EmpreUdec incluirá a pares externos que constituirán una plataforma flexible para la formulación y evaluación de proyectos, cuando fuese necesario.